

# 「分散型エネルギー次世代電力網構築実証事業」 (事後評価)

(2014年度～2018年度 5年間)

プロジェクトの概要 (公開)

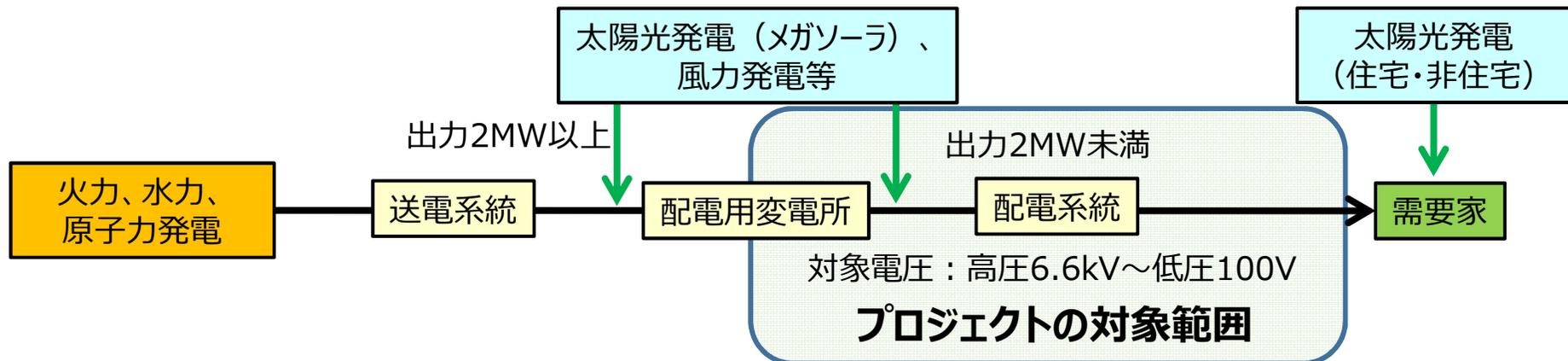
2019年11月1日

N E D O  
スマートコミュニティ部

# 1. 事業の位置付け・必要性

◆事業の概要

- ① 再生可能エネルギーの導入拡大に伴い、**配電系統に生じる電圧上昇等の課題を解決**するため、配電機器について、損失が少なく機器の小型化に貢献する**S i Cパワー半導体を用いた、次世代電圧調整機器及びその制御システム**を開発。  
(研究開発項目①：次世代電圧調整機器・システムの開発)
- ② 開発した機器・システムについて**実系統に設置しての運用検証**を行うと共に、これら新規の技術を配電網への適用等、再生可能エネルギーの大量導入を図る為の**共通基盤技術の開発**を実施。  
(研究開発項目②：次世代配電システムの構築に係る共通基盤技術の開発)
- ③ 再生可能エネルギー導入が進行した際の**将来のあるべき配電系統を検討**し、効率的な開発・拡充計画を決定する上での**課題および重視すべき技術を提示**。  
(研究開発項目③：未来のスマートグリッド構築に向けたフィージビリティスタディ)



◆事業の背景

(問題)

太陽光発電を中心とした再生可能エネルギー導入拡大に伴う配電系統での電圧上昇

(我が国の配電系統の課題)



再生可能エネルギー導入時に  
適正電圧を如何に維持するか

(対策)

需要家側

高圧需要家に対して力率一定制御のパワーコンディショナー（PCS）を導入する等の対策を実施。

配電系統側

パワエレ技術を用いた電圧調整機器について、効果の高い対策が期待されるものの導入が十分に進んでない。

これまでは需要家側対策のみでも効果はあるものの、電力系統への再生可能エネルギーの導入をさらに進めていくためには、配電系統側の対策も含めて、双方で対応していくことが必要。

本プロジェクトでは、今後のパワエレ電圧調整機器の導入が望まれる配電系統側に  
フォーカス

◆事業の目的

従来の配電系統側の対策…電圧調整機器の利用

- ✓ 高圧自動電圧調整器 (SVR : Step Voltage Regulator)
- ✓ サイリスタ式自動電圧調整器 (TVR : Thyristor type Step Voltage Regulator)
- ✓ 静止型無効電力補償装置 (SVC : Static Var Compensator)

⇒ 従来の S i などのパワエレ技術を用いた電圧調整機器は  
**コンパクト化、軽量化、低コスト化、メンテナンス性等の課題**があるため  
普及が進んでいない。

⇒ S i C のメリットを活かし対応できないか。

( S i C パワー半導体の特長)

- 発熱が小さい
- 電力損失が少ない
- 高温で高速動作が可能 等



( S i C を利用した電圧調整機器に期待する特長)

- 設置場所制約の緩和
- 小型軽量化
- メンテナンス性の向上 等

これら S i C の特長を活かした電圧調整機器の実用化が期待されている。

⇔ **小型化は放熱やトランス容量など構造制約が多くなり、製品化は難易度が高い。**

◆ 関連する上位施策

① 低炭素社会づくり行動計画（2008年）

低炭素社会の実現に向けた具体的な施策として平成20年に閣議決定された本計画の中でも、太陽光発電の導入目標が記載されるとともに、**大量導入に向けた系統安定化技術は重要**とされている。本プロジェクトの取り組みは、**本計画の目標達成に直接寄与**する。

② エネルギー基本計画（第4次：2014年、第5次：2014年）

本プロジェクトは、分散型エネルギーの導入拡大に伴い必要となる系統安定化に向けた技術革新の一端として**「エネルギー基本計画」の計画達成に直接寄与**する。

③ 長期エネルギー需給見通し（2015年）

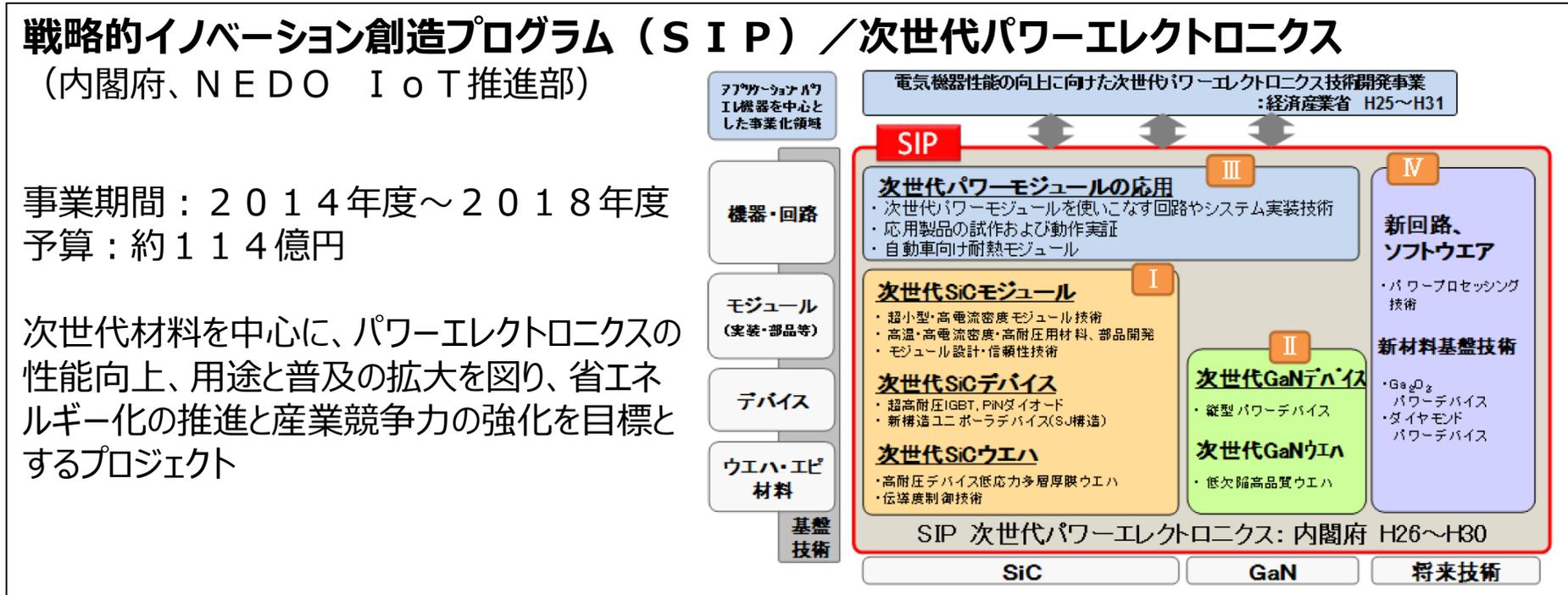
本プロジェクトは、2030年の総発電電力量（10,650億kWh）の内、**太陽光発電を中心とした再生可能エネルギー（22～24%）実現に寄与**する。

④ 科学技術イノベーション総合戦略2015（2015年）

本プロジェクトは、政府の科学技術総合戦略の中で、**クリーンで経済的なエネルギーシステムの実現に向けた取り組みの1つとしても位置づけ**

◆ 国内の動向と比較

SiCに関連する事業



従来のSiCに関する基礎研究成果（素子やモジュール）を活用した上で、本事業では、更に電力機器向けSiCを開発した上で、SiC技術を活用した電力機器を開発し、実用化を目指した。

## ◆ 国外の動向と比較

例えば、下記に様に**各国とも再生可能エネルギーの大量導入に対し様々な取組**が進められている。

### <米国>

・E P R I がスマートインバータとして、電圧を制御するための力率制御機能、インテリジェント電圧/無効電力制御機能などの機能を提案。さらにスマートインバータと配電マネージメントシステム(D M S)、地図情報システム(G I S)、メーターデータマネージメントシステム(M D M S)等のシステム系との統合による、更なる高機能化の必要性を指摘。

・アメリカの最大手電機メーカー G E Energyが、L R T、S V R、調相設備、分散型電源の協調的な電圧制御を行う A D A M(Advanced Distribution Automation Management)を提案。

### <欧州>

・従来の配電機器に加え、太陽光発電、貯蔵装置等の配電機器を積極的に制御、活用するActive Distribution Networkが国際大電力システム会議 C I G R E、国際配電会議 C I R E D等で検討。等

・系統構成や電圧階級が異なり、**国内外の対策の単純な比較は困難**

・日本は、他国と比較して**配電線電圧が低く、局所的な電圧上昇が全体に影響**を及ぼしやすく問題は喫緊の課題。

欧米はメーカーが主体的に機器の仕様を検討・開発し、電力会社に提案する形で電力網を構築している。

◆実施の効果 (費用対効果)

本プロジェクトの事業費：総額 約 3 3 億円 (5 年間)

2030年度の太陽光発電量：約 7 4 9 億kWh(※1)

温室効果ガス排出量の算定係数：0.000512t-CO<sub>2</sub>/kWh (2018年度)(※2)

⇒749億×0.000512=3,835万トン/年

**2030年度におけるCO<sub>2</sub>削減効果：約 4 千万トン/年**

**本プロジェクトによって、国内の太陽光発電導入の拡大が可能となり  
CO<sub>2</sub>の削減に資する。**

※1 平成27年度に公表「長期エネルギー需給見通し」より

※2 電気事業者別排出係数(特定排出者の温暖効果ガス排出量算定用)

-平成29年度実績- H30. 12. 27環境省・経済産業省公表

(参考)

2030年頃の国内市場規模(配電対策費用)：約 4, 4 0 0 億円(※3)

再生可能エネルギーの導入拡大に伴う周辺市場まで考慮すると経済効果は大きい。

※3 低炭素電力供給システムに関する研究会報告(平成21年7月 経済産業省)

◆ N E D O が関与する意義

我が国の施策

- ①低炭素社会づくり行動計画
- ②エネルギー基本計画
- ③長期エネルギー需給見通し
- ④科学技術イノベーション総合戦略2015

**再生可能エネルギーの導入拡大を目指す。**

配電系統

再生可能エネルギーの導入拡大に向けては、**電圧上昇問題を解決し、系統安定化を図ることが課題。**



- **民間だけの対応では、対策が遅れる可能性。**（再エネの系統制約となりかねない）
    - ✓ メーカー・送配電事業者などステークホルダーが複数業界で調整が困難（受益者が不明）
    - ✓ 電圧上昇問題を解決するための共通基盤技術が無く、仕様を決める主体も不明
    - ✓ 民間では研究開発リスクが大きいものは投資しにくい（市場が不明）
- 上記を踏まえ、電圧上昇問題は我が国共通の喫緊の課題であり、経済産業行政の一翼を担うNEDOが関与し、解決を主導する必要性の高い事業である。**

## 2. 研究開発マネジメント

## 2. 研究開発マネジメント (1) 研究開発目標の妥当性

### ◆ 事業の目標

プロジェクト基本計画における目標は、実際の配電システムでの設置や求められるコスト、寿命等、最終的に**成果がユーザーで活用されることを念頭に設定した**。

さらに詳細な目標は、実施者と協議の上、別途実施計画書で定めた。

#### <最終目標> (2018年度)

耐久性、信頼性、配電システムの制御アルゴリズムとの統合性を備え、かつコスト低減の見通しを有する**S i Cパワー半導体を用いた電圧調整機器及びその制御システムを開発**する。  
また、開発した機器・システムをフィールドに設置しての**運用検証**を行う。さらに、これら新規の技術を配電網に適用して再生可能エネルギーの大量導入を図るための**共通基盤技術を開発**する。

なお、最低限以下の技術レベルに到達していることが求められる。

- 全体もしくはS i Cパワー半導体を適用する部分**コストが従来機器以下**であること。
- 機器**メンテナンス頻度は2年以上**であること。
- 機器全体**寿命が減価償却年(18~22年)以上**であること。
- **通信遮断時にも適正電圧を維持可能**であること。
- 複数の次世代電圧調整機器が混在した環境下においても**適正電圧が維持可能**であること。

## 2. 研究開発マネジメント (1) 研究開発目標の妥当性

### ◆ 研究開発目標と根拠

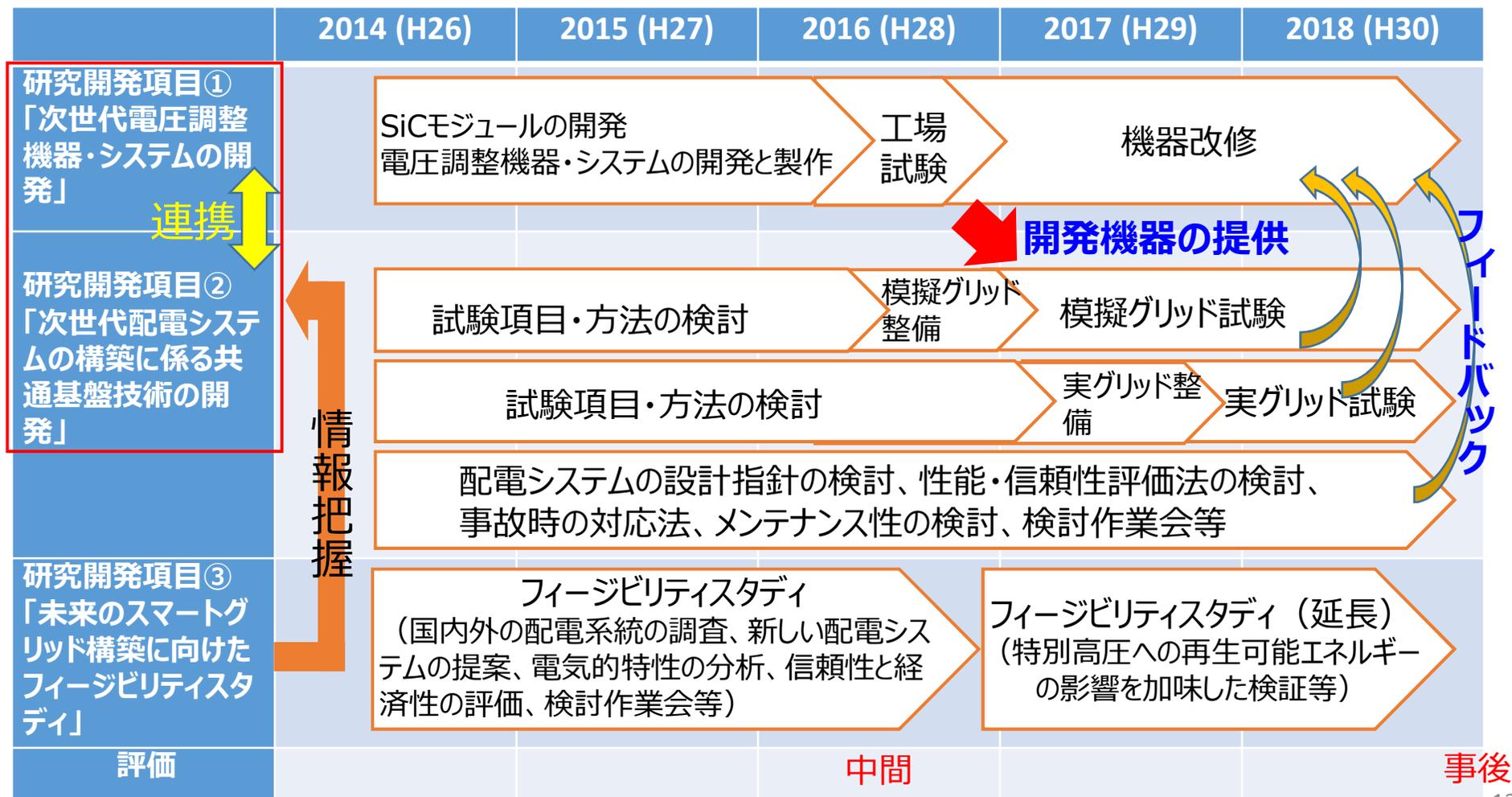
研究開発目標[最終目標]	根拠
全体もしくはS i Cパワー半導体を適用する部分コストが従来機器以下であること。	2020年4月の電力自由化（法的分離）以降、一般送配電事業者は今まで以上に託送原価低減に取り組むことが予想でき、投資が今まで以上に減少することが予想されるため、現在導入されている機器よりもコストダウンを図った機器でなければ、競争力を確保出来ないため。
機器メンテナンス頻度は2年以上であること。	一般送配電事業者（複数社）にヒアリング調査を実施し、メンテナンス頻度1～2年という回答が最も多い中で、今後の一般送配電事業者の投資減少を想定し、メンテナンス費用を抑えるため。
機器全体寿命が減価償却年（18～22年）以上であること。	一般送配電事業者に納入する機器は、一般的に、法定耐用年数以上持つことが求められるため。 （電圧調整機器の法定耐用年数は22年。変圧器は18年。）
通信遮断時にも適正電圧を維持可能であること。	一般送配電事業者は電気事業法で適正電圧の維持を義務付けられており、通信遮断時に適正電圧が維持できない機器では、一般送配電事業者が購入する事は無いため。
複数の次世代電圧調整機器が混在した環境下においても適正電圧が維持可能であること。	一般送配電事業者は電気事業法で適正電圧の維持を義務付けられており、複数の次世代電圧調整機器が混在した際に適正電圧を維持できない機器では、一般送配電事業者が購入する事は無いため。

## 2. 研究開発マネジメント (2) 研究開発計画の妥当性

公開

### ◆ 研究開発のスケジュール (年度)

- ・研究開発項目は以下の①～③
- ・特に、2016(平成28)年度までに実証機を製作し、2017(平成29)年度以降は研究開発項目②に提供し、各種試験を実施し、フィードバックを受け、機器改修を実施。



## 2. 研究開発マネジメント (2) 研究開発計画の妥当性

公開

### ◆プロジェクト費用

2014～2016年度の前半3年間の予算総額（NEDO負担額）は約27.3億円。  
 2017～2018年度の後半2年間の予算総額（NEDO負担額）は約5.5億円。  
 事業全体（5年間）の総予算額は約33億円。

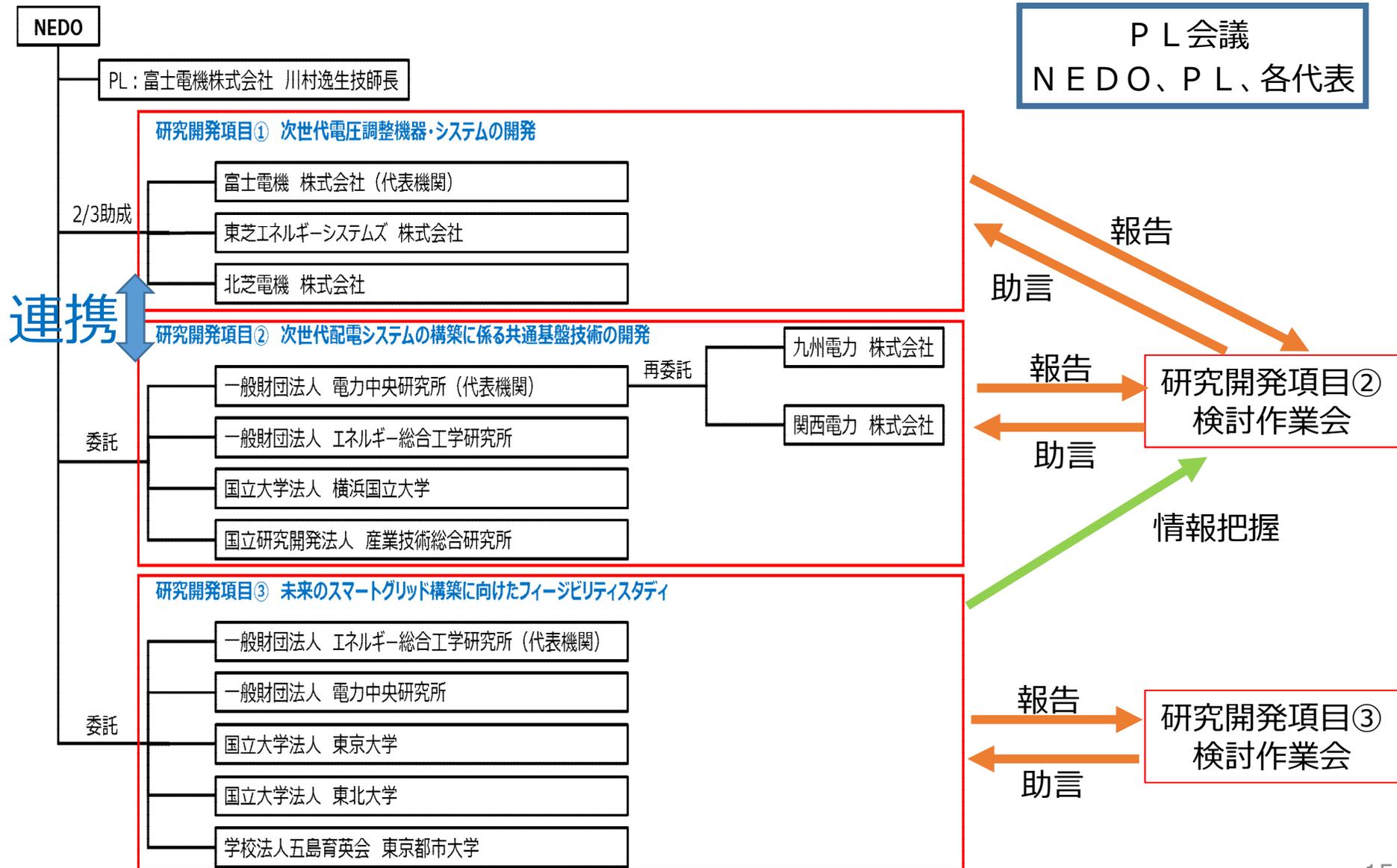
研究開発項目ごとの予算（NEDO負担額） (百万円)

年度	2014 (H26)	2015 (H27)	2016 (H28)	2017 (H29)	2018 (H30)	合計
研究開発項目① 「次世代電圧調整機器・システムの 開発」（助成比率：2/3）	618	822	594	188	98	2,320
研究開発項目② 「次世代配電システムの構築に係る 共通基盤技術の開発」（委託）	43	179	302	81	83	688
研究開発項目③ 「未来のスマートグリッド構築に向け たフィージビリティスタディ」（委託）	45	67	55	46	53	266
合計	706	1,068	951	315	234	3,274

## 2. 研究開発マネジメント (3) 研究開発実施体制の妥当性

公開

### ◆ 研究開発の実施体制



◆ 研究開発の進捗管理

**検討作業会**

年に2、3回程度実施。技術的な進捗状況は、本作業会の報告で概ね把握。

セッション毎に分割し、出席者を必要に分けて調整。

⇒メーカーのノウハウを守りつつ、効果的・効率的に議論を進めた。

構成	委員	研究開発項目② 事業者	富士電機	北芝電機 東芝ESS
研究開発項目②セッション	◎	◎	○ (必要に応じて)	○ (必要に応じて)
富士電機セッション	◎	◎	◎	—
北芝電機・東芝ESSセッション	◎	◎	—	◎

**PL会議（開発当初～中間評価）**

プロジェクト全体の進捗報告や課題、解決策を協議するための場として、適宜開催。

PL、各研究開発項目の代表機関（富士電機、電中研、エネ総工研）、NEDOにより構成。

⇒研究開発が進むにつれて、

メーカー毎にノウハウが生じた事から、メーカー所属のPLでは他メーカーの管理等が効率的ではなくなった。

- ・中間評価以降、研究開発のマネジメントをNEDOが中心となり効率的に実施した。
- ・各研究開発の進捗等は、検討作業会でも共有し、項目間の情報共有や研究開発項目②から①へ単柱仕様の必要な要件を伝える等、フィードバックにも活用した。

## 2. 研究開発マネジメント (4) 研究開発の進捗管理の妥当性

### ◆ 研究開発の進捗管理

- N E D O の役割（立ち上げ期）
  - ✓ 研究開発体制の構築において、単に助成による機器開発（研究開発項目①）に終わらせることなく、我が国の共通基盤技術の確立に繋がるよう、研究開発項目②を立ち上げ研究開発項目①と連携する体制とした。
  - ✓ スケジュール設定において、富士電機から北芝電機・東芝 E S S の C V C へ S i C モジュール提供を行うまでの間も、北芝電機において S i による機器開発を行う等、可能な先取り試験の実施を行いスケジュールを効率化。
  - ✓ 一般送配電事業者の配電部門とも N E D O として必要な連携を行い、助成先、委託先との具体的かつ詳細な議論（例えばトラブルの詳細な原因検討など）を可能とした。

## 2. 研究開発マネジメント (4) 研究開発の進捗管理の妥当性

### ◆ 研究開発の進捗管理

#### ● N E D O の役割 (実施期)

- ✓ 高圧配電用トランスレス機器に必要な 1 3 k V モジュールは、助成先メーカーの判断で実用化が先になることから、中間評価前に開発を見送った。このため、実施計画を的確に見直し、この項目に関係した産総研は 3 年間でプロジェクトを完了。
- ✓ 研究開発項目①での内容の見直しについて、S V C 開発中に高調波共振を起こし、そのリカバリー工程と残り時間を見比べた上で、実グリッド試験は実施不可能と判断し、最終年度の助成を停止。関連する研究開発項目②について実グリッドへの導入実績がある自励式 S V C ( S i ) をレンタルし、残りの試験を実施。  
(※ P 3 9 参照)
- ✓ 研究開発項目②での試験項目について、電力会社における実グリッド試験においても、電力会社とリスクの及ぶ範囲を整理し、試験実施を可能とした。
- ✓ 研究開発項目②での試験項目について、国内に参照できる試験方法などのドキュメントがなく、工場の試験体制にも限界があるため、委託先、助成先のみならず N E D O も率先して、関連機関との協議を交えて検討に参加。
- ✓ 研究開発項目③の内容の見直しについて、バンク逆潮流の解禁などの規制緩和による情勢変化を受け、特別高圧側の影響を加味した検討を加え、2 年追加検討を実施。(※ P 2 0 参照)

## 2. 研究開発マネジメント (4) 研究開発の進捗管理の妥当性

### ◆ 研究開発の進捗管理

#### ● N E D O の役割 (終了期)

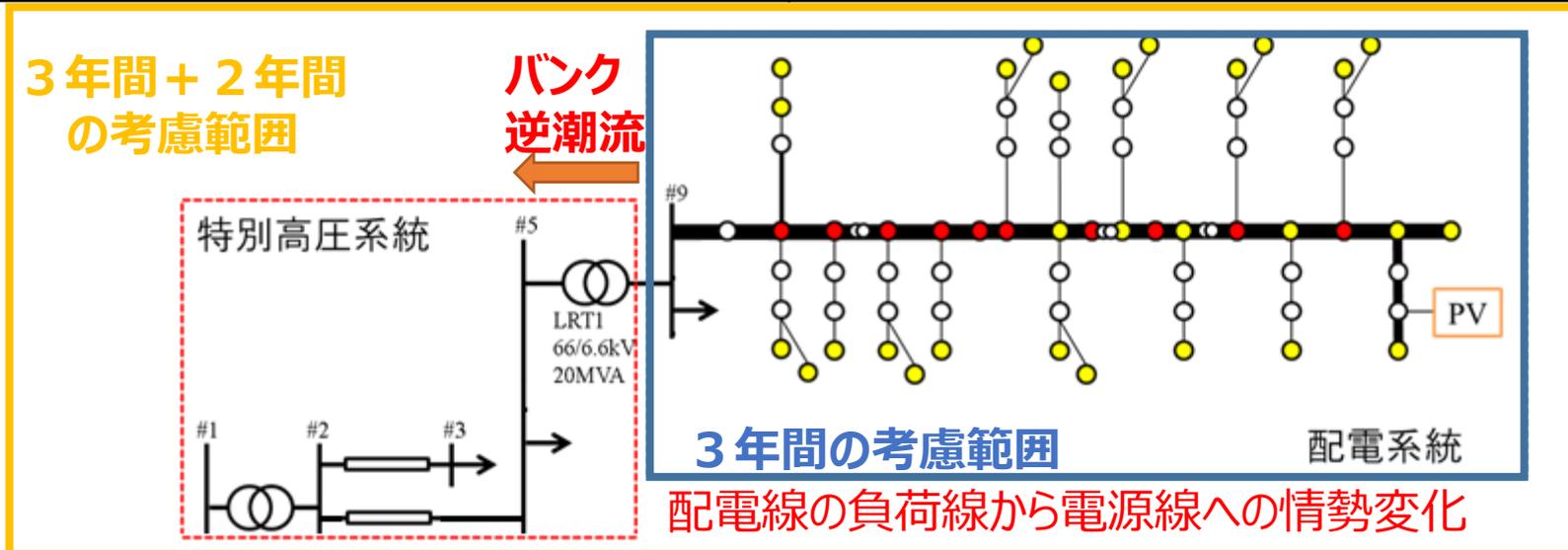
- ✓ 配電機器に関してメーカーが開発する際に参照できる基準、仕様等ドキュメントが存在しないことが開発の障害となった。この背景に基づき、昨今の、グリッドコード見直し議論も踏まえ、2019年度から始まる「再生可能エネルギーの大量導入に向けた次世代電力ネットワーク安定化技術開発」事業で、配電機器と需要家機器の電圧調整などでの役割分担、その要求仕様の明文化を目指すこととした。

(※ P 5 9 参照)

◆ 動向・情勢の把握と対応

○情勢変更に応じた、N E D O のマネジメントについて

情勢	対応
<p>2013年 「電気設備の技術基準の解釈」の改正 「電力品質確保に係る系統連系技術要件ガイドライン」の改正 ⇒バンク逆潮流の<b>規制が緩和</b></p> <p>上記の影響により、配電系統への再エネ接続量が更に増加。</p>	<p><b>研究開発項目③ F S の追加</b> <b>3年間 ⇒ 3年間 + 2年間</b></p> <p>配電系統のみの電圧上昇問題に着目 ⇒特別高圧側の影響を加味した検討や次々世代に期待される技術革新の整理や課題の洗い出しも実施</p>



◆ 中間評価結果への対応

指摘事項	対応
<p>スマートグリッドの将来展望を現状、次世代、次々世代と見通していくために、研究開発項目③では①や②の取り組みをふまえつつ、機器の将来の活用も考慮したマネジメントを期待したい。</p>	<p>研究開発項目③を2年間延長。研究開発項目①で開発した機器等、機器の将来の活用を考慮した検討を実施。 ⇒ 研究開発項目③で実施</p>
<p>開発したS i C機器の国内での有効的な利用に向けた戦略的な情報発信や、国際展開を見据えた具体的な普及戦略に検討を進めていくことを期待する。</p>	<p>国際的な学会や会議等で、研究開発成果をPRするとともに、ニーズに関する情報収集等も行ない、本成果の将来の海外展開を見据えた普及戦略を検討。 ⇒ 研究開発項目①②③で実施</p>
<p>目標とする2050年頃の次々世代の配電制御システムの将来像については、35年後のユーザーがモデルにしたくなる指針にするべく、多くの可能性について鋭意取り組みを進めてほしい。</p>	<p>研究開発項目③を2年間延長し、次々世代の配電制御システムの将来像の検討については、特別高圧側や需要家、機器の将来の活用等を含め、多面的な検討。 ⇒ 研究開発項目③で実施</p>

中間評価での上記指摘事項は、基本計画や実施計画書に反映して対応した。

## 2. 研究開発マネジメント (5) 知的財産権等に関する戦略の妥当性

### ◆ 知的財産権等に関する戦略

#### 知的財産の取得

特に本プロジェクトで助成事業として企業が主体となって実施している「研究開発項目①次世代電圧調整機器・システムの開発」については、プロジェクト終了後の実用化・事業化に向けた取り組みとして、特許の取得は重要。



市場でのシェア獲得に向けて、特許とすべきものは特許とし、特許化が得策ではないものは、ノウハウとする等、戦略的に出願するよう、各社の事業化に向けた戦略を尊重しつつ、指導を実施。(特許件数: 40件)

なお、委託事業として実施している「研究開発項目②次世代配電システムの構築に係る共通基盤技術の開発」等については、内容の性質上、特許化が発生し難いが、パワーエレクトロニクス技術を活用した電圧調整機器が一般送配電事業者へ速やかに導入されていくことが最も優先度が高いとした上で、将来の標準化に向けた取り組みや、規格化に向けた検討等も視野に入れつつ取り組むよう指導。(P47参照)

参考例：電圧調整機器における短絡強度試験は共通の基準が無い事から、変圧器のJEC基準や一般送配電事業者各社の基準を踏まえ、全社に導入可能な試験基準とした。

# 3. 研究開発成果

### 3. 研究開発成果 (1) 研究開発目標の達成度及び研究開発成果の意義

#### ◆ 事業実施の目的

本事業においては、太陽光発電を中心とした再生可能エネルギーの導入拡大及び電力・機器システム産業における競争力の維持・向上に資することを目的として、3つの研究開発項目を一体的に推進。

#### 【2030年頃の再エネ導入に向けた対策】

##### 研究開発項目①「次世代電圧調整機器・システムの開発」

SiCを利用した小型の次世代電圧調整機器とシステムの開発

##### 研究開発項目②「次世代配電システムの構築に係る共通基盤技術の開発」

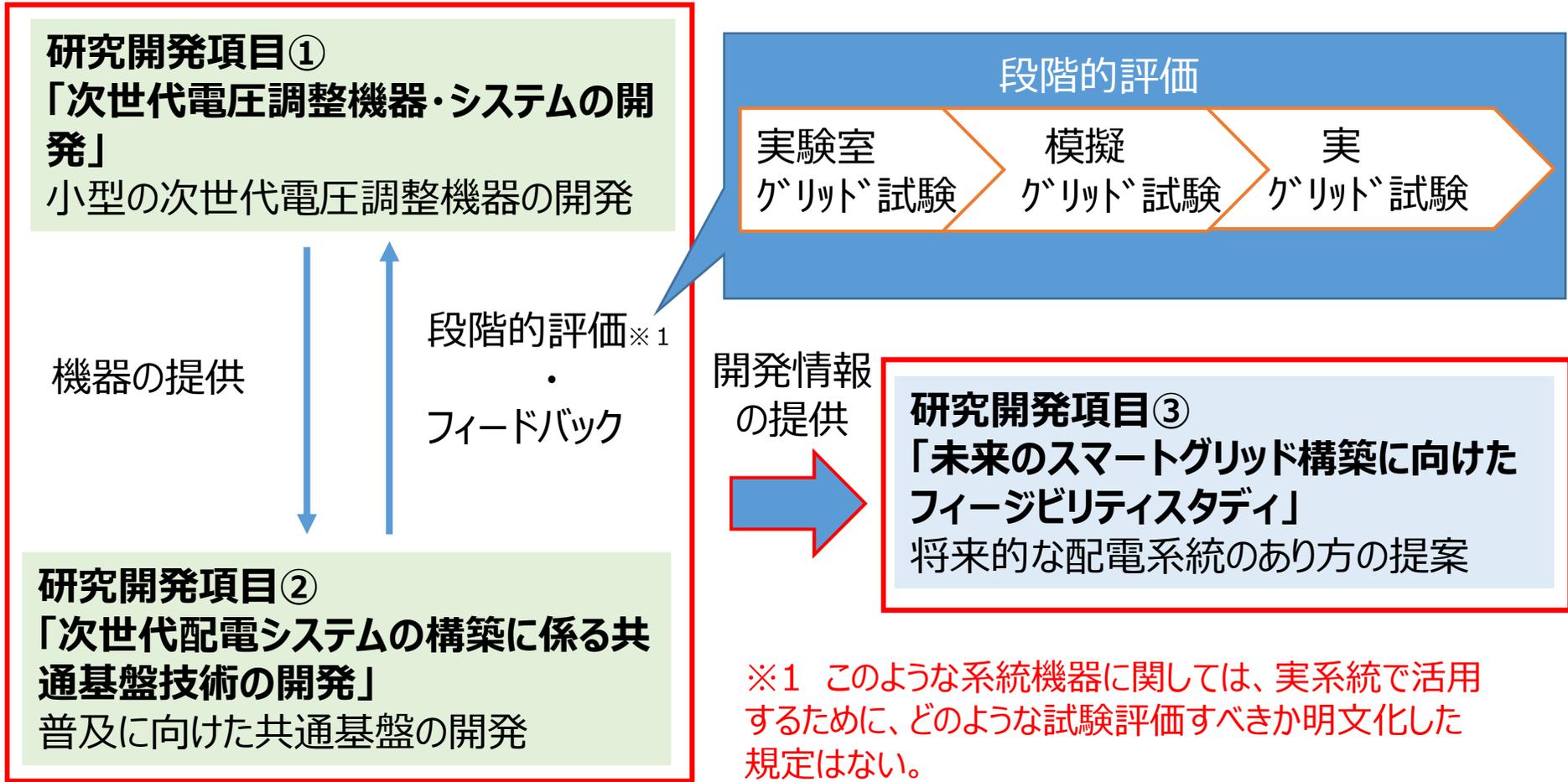
- ・パワエレ機器が全国的に普及するための共通的な試験方法の検討
- ・ユーザー側の視点で、段階的な試験方法による開発機器を評価
- ・パワエレ機器を設計する上での留意事項について検討

#### 【次々世代（2050年頃までを視野）における配電システムのシナリオ策定】

##### 研究開発項目③「未来のスマートグリッド構築に向けたフィージビリティスタディ」

将来的な配電システムのあり方の提案

◆各研究開発項目の関連性



- ✓ ②が実系統試験まで段階的に評価を行い、①へフィードバック
- ✓ ①、②の開発情報から③は次世代開発機器を活用も考慮した F S を実施

### 3. 研究開発成果 (1) 研究開発目標の達成度及び研究開発成果の意義

#### ◆研究開発項目①の立ち位置

- ・小型の次世代電圧調整機器の開発  
⇒ S i Cのメリットに着目して展開

＜S i Cを利用した配電調整機器に期待する特長＞

- ①電力損失が少ないこと及び高温動作することによって自然空冷化可能で、低騒音化も図れる。
- ②自然冷却化により冷却ファンなどの可動部を省略できるため、メンテナンス性が向上する。
- ③回路電圧を高く、電流を小さくできる。それによってインバータ全体は低損失、小型軽量化できる。
- ④以上のことから、従来機器よりも電柱への装柱が容易となることが期待される。

- ・本事業ではメーカーが主体的に仕様を検討、開発、その機器を一般送配電事業者に持ち込むスタイルを踏襲 ⇒ **メーカー主導の機器開発**

※今までの開発は電力会社との共同開発が主体

**(狙い：海外メーカーのメーカー提案型を参考に、機器開発・仕様検討を国内に展開)**

- ・研究開発項目②の委託先が実グリッド試験までに必要な評価を段階的に実施、メーカー側にフィードバックする ⇒ **機器開発のスピードアップに資する**

#### ◆研究開発項目①の概要

#### 【2030年の再エネ導入に向けた2020年代の対策】

#### 研究開発項目①「次世代電圧調整機器・システムの開発」

配電系統での電圧上昇問題について、系統側での対策を目的として以下の開発を実施。

**S i Cモジュール開発**を実施。(富士電機)

今回の電圧調整機器開発に必要なS i Cモジュールの開発

【6, 600V高圧】

**S V C (無効電力補償装置) の開発**を実施(富士電機)

単柱仕様を開発

**次世代TVR (連続電圧調整器 : C V C) の開発**を実施。(東芝ESS、北芝電機)

S i C仕様(小型・付加機能追加)を開発

【100V低圧】

**A V R付柱上変圧器ユニットの開発**を実施。(富士電機)

S i Cの利用を考慮した低圧電圧調整器を開発

**電圧制御システム、通信インターフェースの開発**を実施。(富士電機)

S V C、C V C等を集中的に一括管理・制御することで配電線の電圧を維持する制御システムを開発

**SVC** : Static Var Compensator

**TVR** : Thyristor type step  
Voltage Regulator

**CVC**: Continuous Voltage  
Compensator

**AVR** : Auto Voltage Regulator

#### ◆研究開発項目②の立ち位置

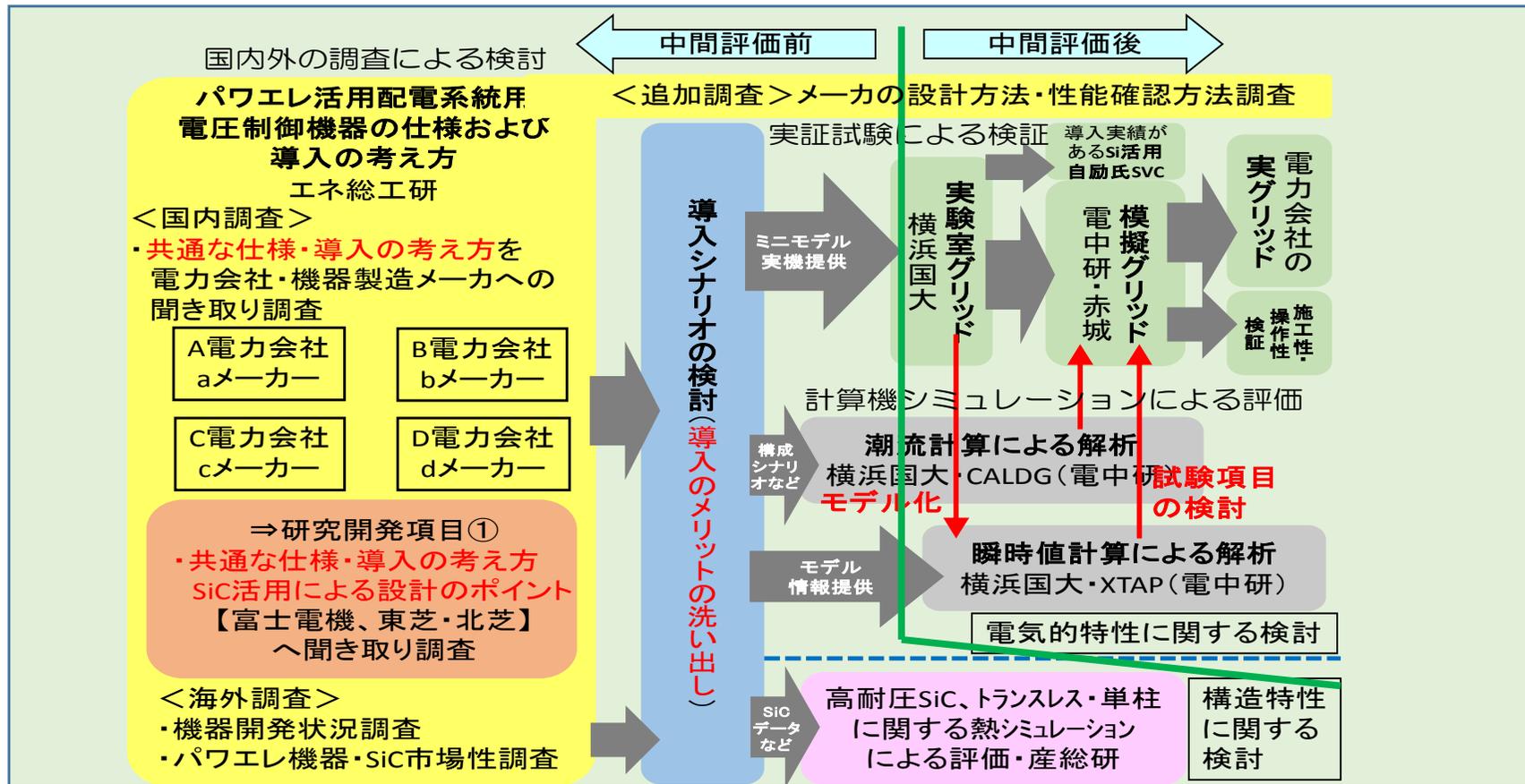
- ・パワエレ機器の全国的な実系統にて普及するための共通的な評価方法の検討  
(製品品質・安全性・信頼性などの評価に加えて性能面での評価まで含める)  
※今まではメーカーが一般送配電事業者から提示された方法で試験
- ・ユーザー側の視点で、実験室グリッド試験・模擬グリッド試験・実グリッド試験  
の段階な試験方法によって開発機器を評価  
⇒メーカー側へ段階的に評価・フィードバックすることで開発機器の  
早期実用化を促す
- ・ユーザーからの調査や解析、各種試験を踏まえて、今後のパワエレ機器の開発  
に関する**設計段階から共通的な留意事項**をまとめる

◆研究開発項目②の概要

【2030年の再エネ導入に向けた2020年代の対策】  
 研究開発項目②「次世代配電システムの構築に係る共通基盤技術の開発」

再生可能エネルギーの導入を加速させることを目的に実施。

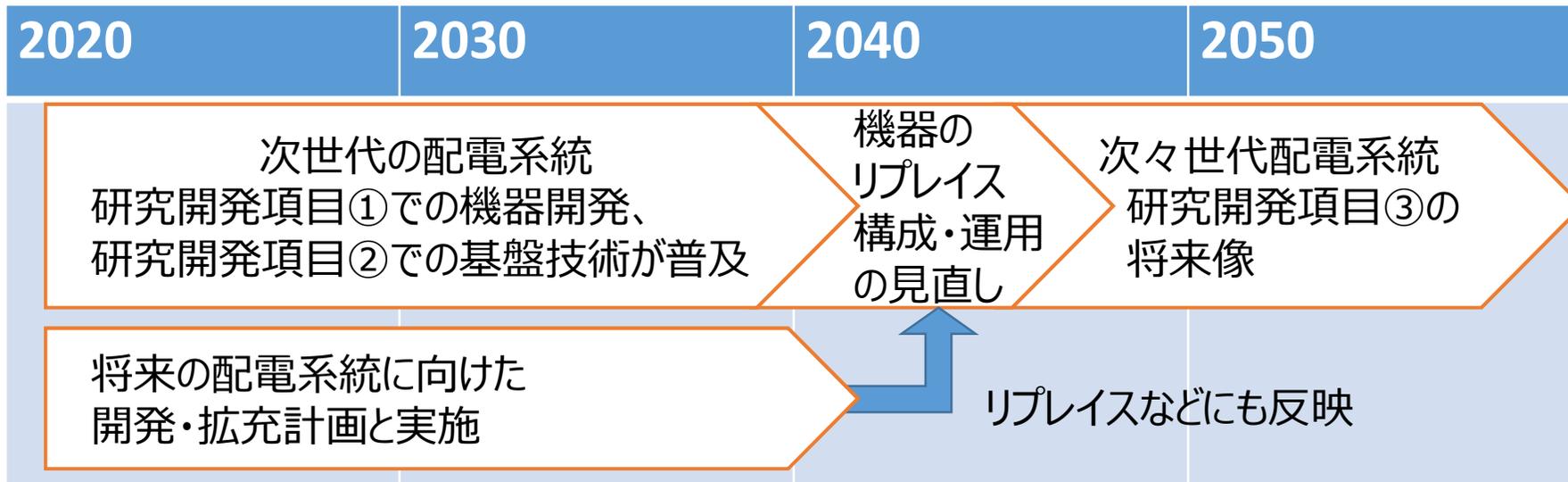
研究開発項目①で開発された機器のフィールドでの実証検証だけでなく、パワーエレクトロニクス技術を活用した機器の性能、信頼性の評価方法の検討や配電システムの設計指針の検討等を通じて、配電システムへ複数導入された際の影響等について検討し、安定的にシステムを運用するための指針を整理する取組を実施。



◆研究開発項目③の立ち位置

- ・将来的な配電システムのあり方  
一般的に配電機器の機器寿命は20年程度  
2040年代にはリプレイスも含めて構成や運用の見直し検討が必要。  
⇒未来の配電システムとして
  - ・研究開発項目①の次世代開発機器の導入効果はどうなるのか？
  - ・新たな機器を導入して取組むべきなのか？
  - ・他の方法による対策でシステム安定化を図るべきなのか？
  - ・2050年の配電システムとしてどのような形態が考えられるか？

将来の配電システムの開発・拡充計画を決定する上での指針を提示する



### 3. 研究開発成果 (1) 研究開発目標の達成度及び研究開発成果の意義

#### ◆研究開発項目③の概要

#### 【次々世代（2050年頃までを視野）における配電システムのシナリオ策定】

#### 研究開発項目③「未来のスマートグリッド構築に向けたフィージビリティスタディ」

将来の効率的な対策に向けた系統計画への反映につなげることを目的として実施。

更なる再生可能エネルギーの導入に向け、これら機器についてリプレース検討を迎える2040年代以降の配電システムのあり方について、国内外の取り組みに関する情報収集を行うとともに、電気的特性や信頼性、経済性等の種々の観点から検討を実施。

#### 【H26～H28年度】

- ・配電システムの電圧上昇問題に着目
- ・22kV級対策と6.6kV級対策の費用対効果を検証
- ・PV導入量と年経費の関係性を整理  
→設備計画時の簡易検討に役立つ

#### 【H29～H30年度】

- ・検討A  
上位系統への逆潮流量を検討  
低圧PV連系のばらつき考慮  
蓄電設備導入対策の電気的・経済的検討  
蓄電設備と出力抑制の組み合わせ検討
- ・検討B  
次世代機器の検討
- ・検討C  
配電システムにおける技術開発課題の整理
- ・今後に向けた課題整理

### 3. 研究開発成果 (1) 研究開発目標の達成度及び研究開発成果の意義

#### ◆研究開発項目①の概要

##### 【目的】

配電システムで問題となる電圧上昇問題について、系統側での対策を目的として、電圧調整機器・システムの開発を実施。

##### 【具体的な研究開発の進め方】

#### (1) SiCモジュール開発：富士電機

##### 【6, 600V高圧】

(2) SVC（静止型無効電力補償装置）：富士電機

(3) 次世代TVR（連続電圧補償装置：CVC）：東芝ESS・北芝電機

##### 【100V低圧】

(4) AVR付柱上変圧器ユニット：富士電機

(5) 電圧制御システム、通信インターフェースの開発：富士電機

(1) SiCモジュールの開発 (富士電機)

開発機器	成果および諸元
<p>3.3kV耐圧の1in1 SiCモジュールの開発と特性の確認</p>	<p>3.3kV 1in1 All-SiCモジュールを開発し電気・熱的特性、絶縁性能が各規格を満足していることを確認。SVCおよび次世代TVR (CVC)へサンプル供給を実施</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・定格：3.3kV 1in1 All-SiC</li> <li>・寸法：98×65×19mm</li> </ul>
<p>機器小型化に寄与する3.3kV耐圧の2in1 SiCモジュールの開発と特性の確認</p>	<p>3.3kV 2in1 All-SiCモジュールを開発し電気・熱的特性、絶縁性能が各規格を満足していることを確認。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・定格：3.3kV 200A/400A</li> <li>・寸法：140×100×38mm</li> </ul>



3.3kV 1in1 SiCモジュール



3.3kV 2in1 SiCモジュール

(2) SVCの開発 (富士電機)

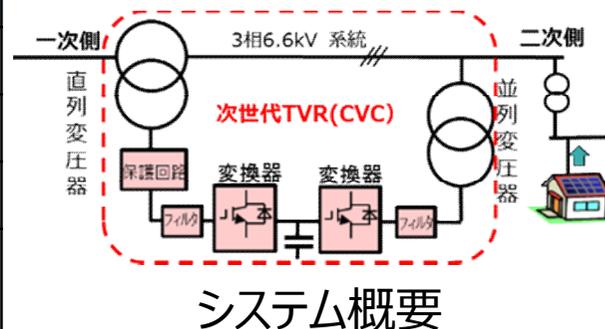
項目	諸元
定格容量	300kVA
定格電圧	6.6kV
構成	SVC用変圧器 3レベルインバータ
素子	3.3kVSiC-MOS(1in1)12個 3.3kVSiC-SBD(1in1) 6個
冷却	自然冷却
寸法	50Hz試作機 W 1281 × D 1120 × H 2490 質量：2,090kg 60Hz試作機 W 1281 × D 985 × H 2318 質量：1,790kg
制御性能	<ul style="list-style-type: none"> <li>・電圧変動抑制</li> <li>・不平衡電圧補償</li> <li>・FRT(Fault Ride Through)補償</li> </ul>
付属機能	<ul style="list-style-type: none"> <li>・通信機器との接続 (制御定数の受信と設定)</li> </ul>



50Hz試作機 (300kVA, SiC使用)

(3) 次世代TVR(CVC)の開発(北芝電機・東芝ESS)

	諸元	
定格容量	3000kVA	
定格電圧	6600V	
補償電圧	±300V	
素子	IGBT(2in1) 6個	SiC(1in1) 24個
冷却	自然冷却	
寸法	W : 1700 D : 1400 H : 2550	W : 1595 D : 1468 H : 2250
連続電圧補償	可能	
不平衡補償	可能	
無効電力補償	可能	
電源方向自動判別機能	有	
応答性(補償速度)	即時(100ms以内)	
切換回数制限	連続補償により、無し	
連続繰返切替間隔制限	連続補償により、無し	
短絡電流	定格電流25倍 2秒	



次世代TVR(CVC)試作機

(4) AVR付柱上変圧器ユニットの開発 (富士電機)

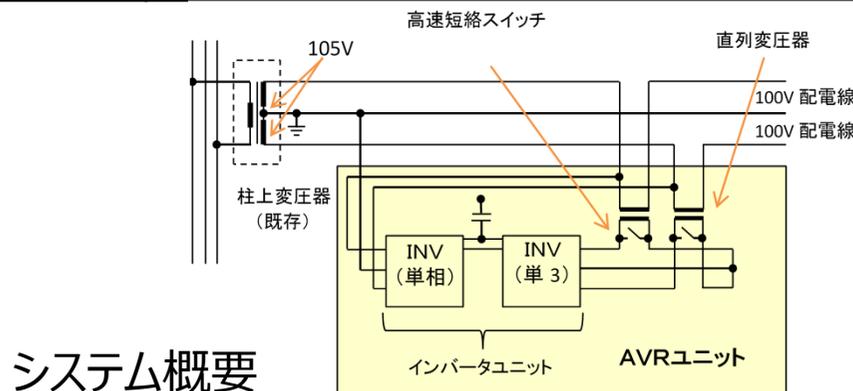
項目	諸元
定格容量	30kVA
適用電圧	2×105V
補償電圧	±5V
構成	単相インバータ 単相三線式インバータと直列変圧器
素子	1.2kV SiC-MOS(2in1) 5個
冷却	自然冷却
寸法	W: 400 D: 400 H: 600 質量: 100kg
制御性能	連続電圧補償



AVRユニットミニモデル  
(容量3kVA、200V)

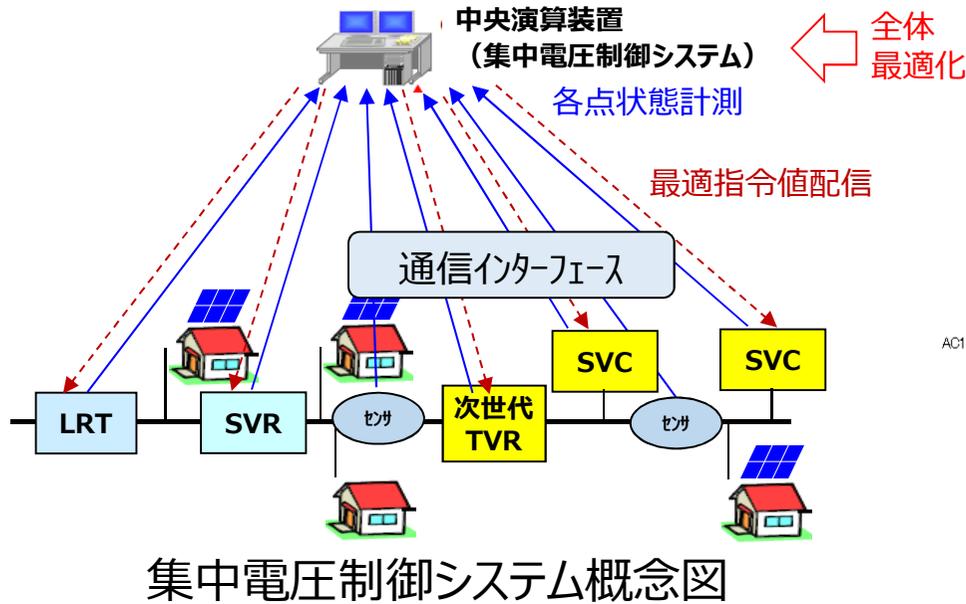


AVRユニット試作機

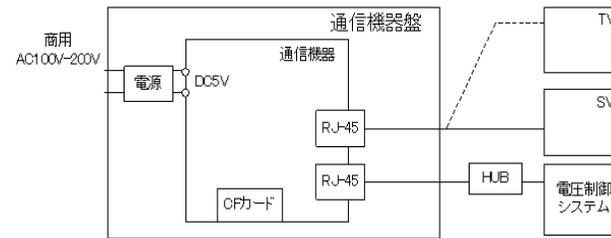


## (5) 電圧制御システム、通信インターフェースの開発 (富士電機)

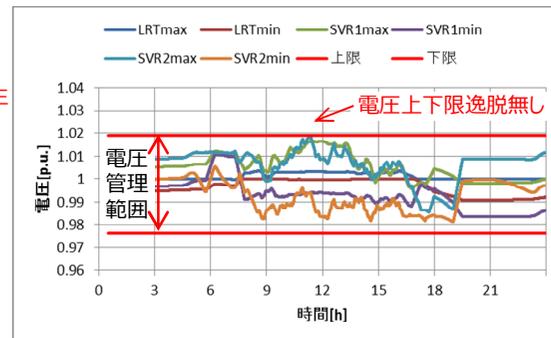
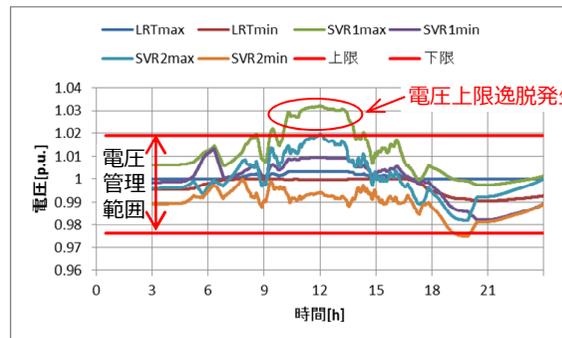
各機器に対し最適指令値 (目標電圧) を配信し、システム全体で電圧管理の最適化を図る。



今回開発する機器と電圧制御システムをつなぐ通信端末とインターフェースを開発した。



通信端末の外観 (上)、構成 (下)



従来の自端制御のみのローカル制御では電圧上限逸脱が見られたが、集中電圧制御では電圧逸脱を解消出来た。

オフラインデジタルシミュレーションによる電圧維持性能比較  
従来ローカル制御 (左)、集中電圧制御 (右)

### 3. 研究開発成果 (1) 研究開発目標の達成度及び研究開発成果の意義

#### ◆研究開発項目①の成果

開発成果と達成度			
主な内容	実施者	成果	達成度
(1) SiCモジュールの開発	富士電機	3.3kV 1in1 All-SiCモジュール（定格200A）の開発し、下記SVCおよび次世代TVR（CVC）に供給。更なる小型化に向け3.3kV 2in1 All-SiCモジュール（定格200A/400A）を開発。	○
(2) SVCの開発	富士電機	SiCモジュールを搭載したSVCを開発し、段階的評価のうち模擬グリッド試験（4年目）を実施した際に、不具合（高調波）が発生した。その後、原因究明、対策を検討するも期間内で事業を完了する目途がたたなかったため、NEDOからの補助を停止した。その後も原因究明、対策の検討を進め、その結果を踏まえ自主的に開発を継続し、工場試験の一部振動試験など耐環境試験を残すところまで実施した。	△
(3) 次世代TVR（CVC）の開発	北芝電機 東芝ESS	SiCモジュールを搭載したCVCを開発し、研究開発項目②側へ提供した。模擬グリッド試験・実グリッド試験の全試験内容を実施した。	○
(4) AVR付柱上変圧器ユニットの開発	富士電機	制御アルゴリズムを開発し、IGBTを使用した同等性能のミニモデル（容量3kVA、200V）で性能確認を完了した。研究開発項目②側へ提供し、実験室グリッド試験を受けた。	○
(5) 電圧制御システム、通信インターフェースの開発	富士電機	集中電圧制御アルゴリズムを開発し、電圧維持の他、配電ロス最小化、タップ切戻回数低減、SVC制御余力確保を実現した。 協調電圧制御アルゴリズムを開発し、電圧維持の他、SVC制御余力確保を実現した。	○

○：計画通りに達成、△：一部未達成、×：実施せず

### 3. 研究開発成果 (1) 研究開発目標の達成度及び研究開発成果の意義

#### ◆研究開発項目①の成果 (△への対応)

##### 自励式SVCの開発時におけるNEDOのマネジメント

#### ●研究開発項目②における段階的評価

事業4年目の模擬グリッド試験時に不具合(高調波)が発生

実験室グリッド試験  
横浜国立大学

模擬グリッド試験  
電中研赤城試験場

実グリッド試験  
実配電系統

フィルター設計の見直し等により大幅な設計変更が見込まれ、対策期間を考慮すると、残りの事業期間での実グリッド試験の実施が見込めなかったため、自励式SVCの開発については、NEDOからの補助は停止とした。また、研究開発項目②の実施内容を補うため、事業者と協議の上、実グリッドへの導入実績がある自励式SVC(Si)をレンタルし、残りの試験を実施した。

#### ●原因究明と開発に向けた事業者の自主対応によるリカバー

その後、事業者により原因究明を行い、技術的課題をとりまとめた。

- ・配電機器としての設計要件
- ・系統特性の総括的な把握と性能評価方法、
- ・小型化を達成するが故のギリギリな設計とならない配慮

その後、自主開発により、再設計したものを製作し、見直し後の工場試験による検証をすすめ、一部振動試験などの耐環境試験を残すところまで実施した。

### 3. 研究開発成果 (1) 研究開発目標の達成度及び研究開発成果の意義

#### ◆研究開発項目②の概要

##### 【目的】

S i Cデバイスを含むパワーエレクトロニクス機器を適用した次世代配電システムの実現により、広く一般送配電事業者が活用可能な環境を構築するための共通基盤技術として、これらの性能・信頼性評価法、制御効果やコストを勘案した、配電線形態や再生可能エネルギー導入量等の各種条件に応じたそれぞれの適切な配電システム設計法および機器故障時の対応法の解明・指針整理を行う。

##### 【具体的な研究開発の進め方】

#### (1) 性能・信頼性評価法の検討

開発機器を含む配電システムの運転性能、および経年劣化等の信頼性についての各評価手法を開発する。

#### (2) 配電システムの設計指針の検討

再生可能エネルギー導入量等に応じた適切なシステム構成・運用形態を明らかにし、次世代配電システムの設計指針を策定する。

#### (3) 機器故障時の対応法・メンテナンス性評価法の検討

次世代電圧調整機器を配電システムに設置した場合の機器故障時の対応法、修繕法、および施工方法を明らかにする。

#### (4) 実験室グリッド・模擬グリッドでの実証評価

(1)～(3)において抽出した各試験項目に基づき、開発機器・システムを用いた電圧制御およびシステム異常時の各性能評価試験を実施する。

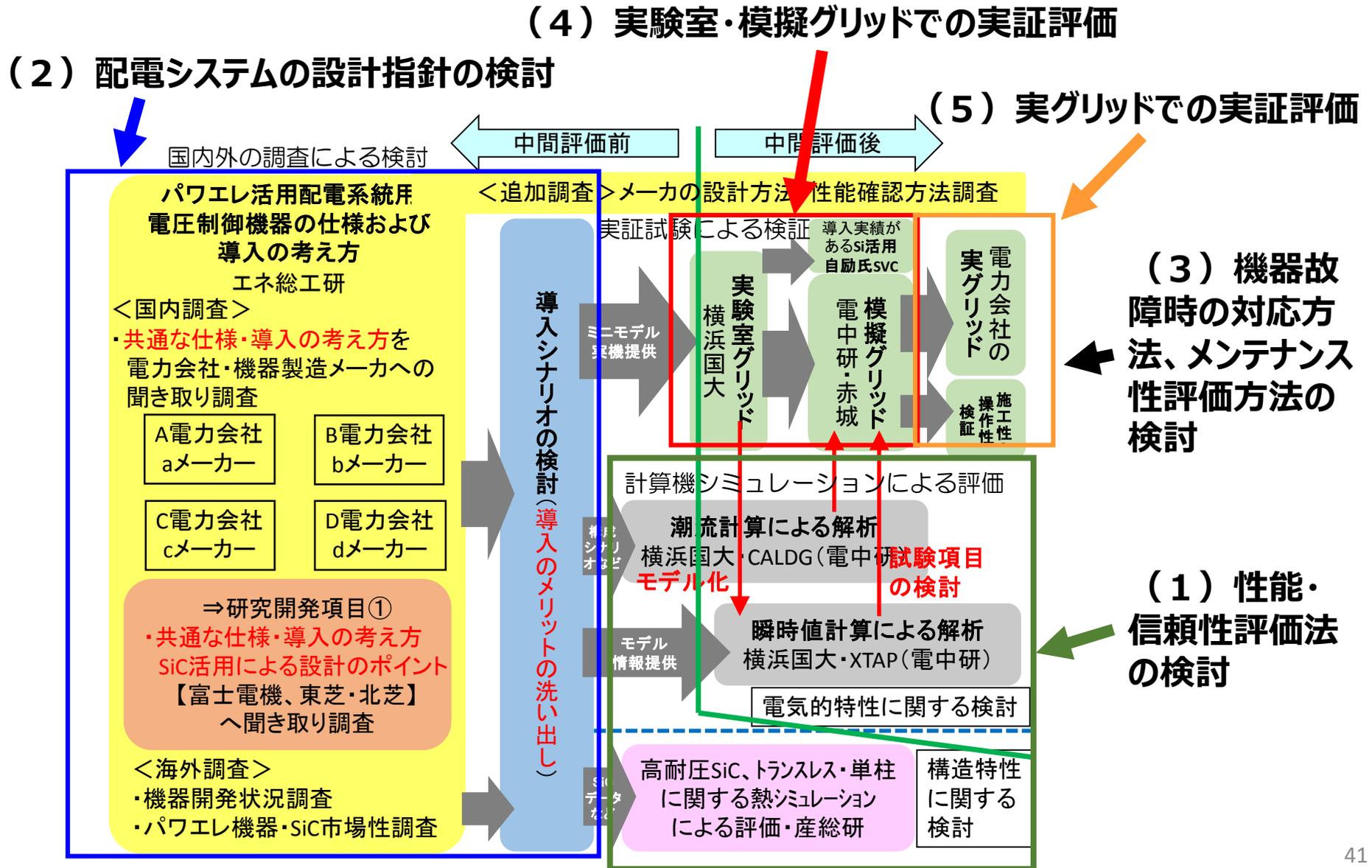
#### (5) 実グリッドでの実証評価

実グリッドにおいて動作特性（速度、精度など）を検証し、性能・信頼度評価法の検討結果に反映する。

#### (6) 検討作業会の実施

関連業界、大学有識者などをメンバーとする検討作業会を年3回程度実施し、研究開発計画、結果に関して評価を得る。

◆ 研究開発項目②の実施イメージと実施項目の関係



### 3. 研究開発成果 (1) 研究開発目標の達成度及び研究開発成果の意義

#### ◆研究開発項目②の成果

開発成果と達成度			
主な内容	実施者	成果	達成度
(1)性能・信頼性評価法の検討	電中研 産総研 横国大	単柱仕様を標準としている一般送配電事業者において、寸法、形状、重量などについて調査、検討し、取り纏めて、研究開発項目①に提示した。 定常解析によりパワエレ機器の有効性を抽出した。	○
(2)配電システムの設計指針の検討	エネ総工研 電中研 関西電力	電力会社のニーズ、メーカーの設計方針を調査・整理した。また、配電用パワエレ機器の将来な海外展開を見据え、海外の機器研究開発状況や市場動向等を調査した。	○
(3)機器故障時の対応方法、メンテナンス性評価方法の検討	電中研 関西電力 九州電力	装柱性、メンテナンス性について調査、検討し、取りまとめて、研究開発項目①に提示した。 また、従来より配電機器を製作しているメーカーであれば設計に配慮されるが、そうでない場合には、仕様書などに詳細を記載する必要があることが明らかにした。	○
(4)実験室・模擬グリッドでの実証評価	電中研 横国大	実験室グリッドでの検証試験により、自励式svcを対象とした瞬時値解析と試験を通じて、系統条件の変化に応じた安定動作条件を明らかにした。 模擬グリッドでの検証試験により、規格・基準、電力会社指定以外の確認項目を抽出した。	○
(5)実グリッドでの実証評価	電中研 九州電力	実グリッドでの検証試験により、実配電線への導入の可能性を確認した。	○

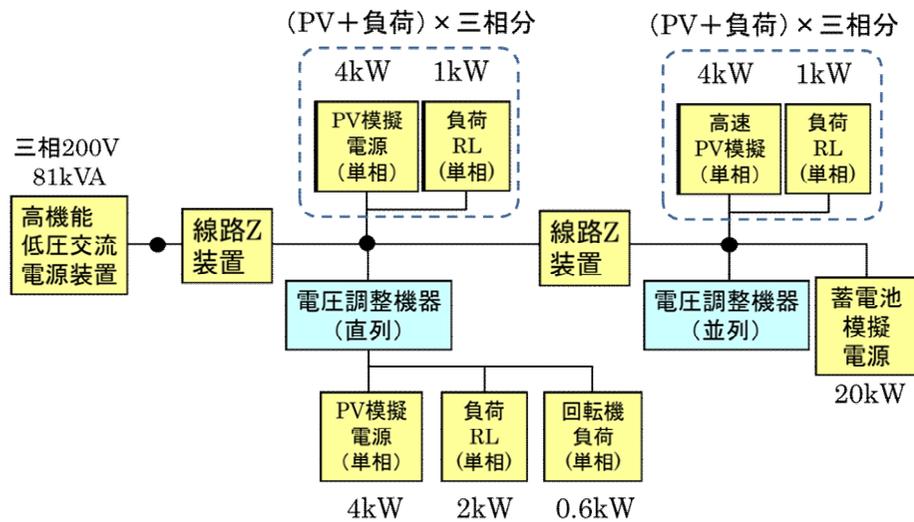
○：計画通りに達成、△：一部未達成、×：実施せず

## ◆研究開発項目②の成果

実験室グリッドは、横浜国立大学の研究室において構築。

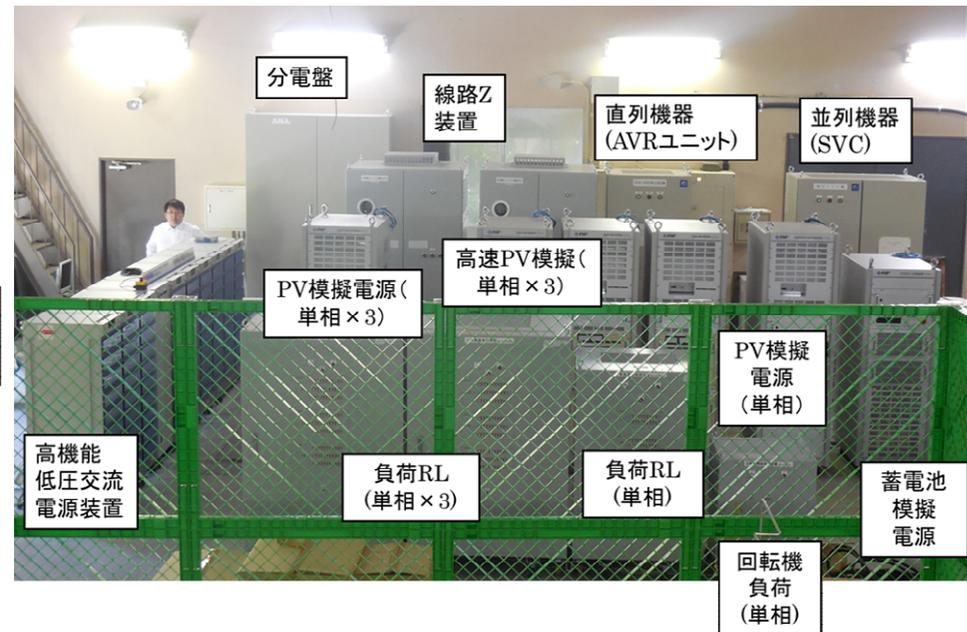
研究開発項目①にて開発した機器の仕様・特性や電力会社・製造メーカーへの調査結果により必要機能を検討し、グリッド模擬機器と開発機器のミニモデル（研究開発項目①より提供）を設置。

SVCを対象とした瞬時値解析と試験を通じて、系統条件の変化に応じた安定動作条件を明らかにした。



- ・ 総負荷28kW(内RL負荷8kW), PV(PCS)容量28kW
- ・ 負荷12kW, PV出力24kW(いずれも三相平衡)での逆潮流をベース

実験室グリッド全体

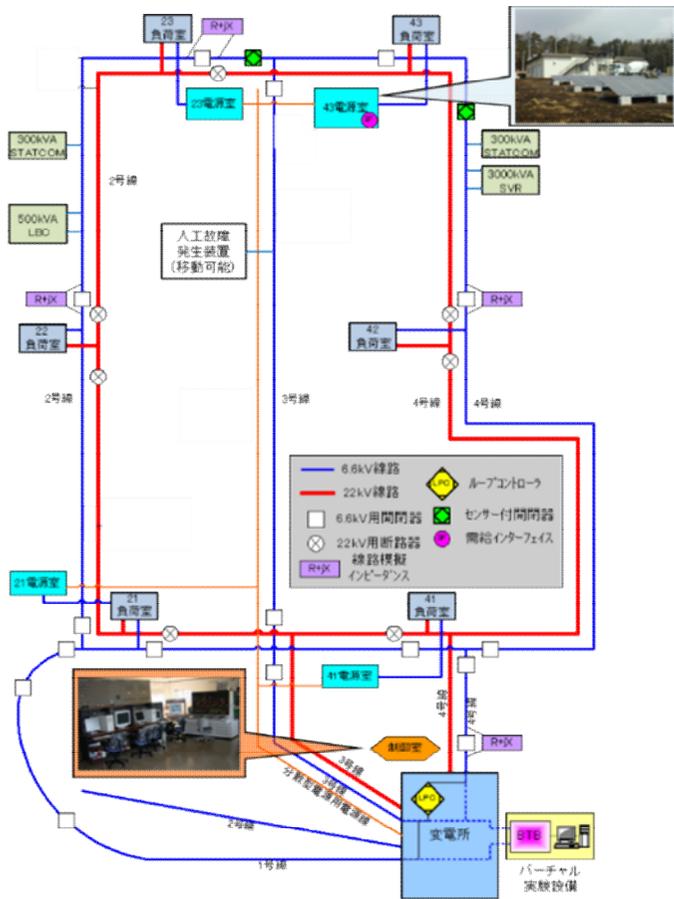


実験室グリッド実機

## ◆研究開発項目②の成果

模擬グリッド試験では、電力中央研究所の赤城試験センターを利用。

SVCや次世代TVRを用いて機器の評価を実施し、研究開発項目①へフィードバックした。また、これらの結果を踏まえ、今後、パワエレ機器を設計・製作する場合の実グリッド導入時の課題を抽出した。

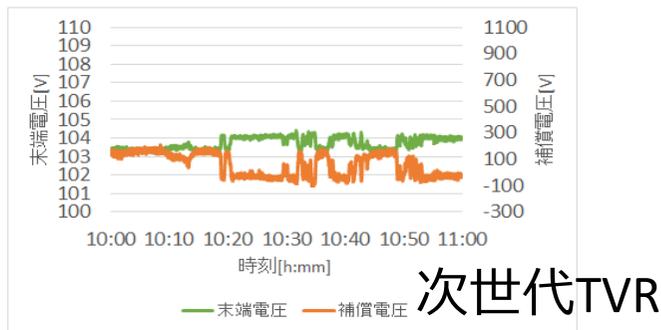
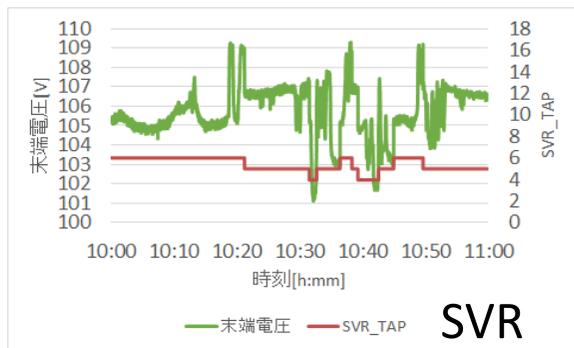


中項目	試験概要
機器起動・停止の確認	対象機器を起動・停止させ、動作を確認する。
機器故障時の動作	機器故障を模擬し、設計通りの動作することを確認する。
通常運転時の安定性No.1	電圧不平衡、負荷不平衡、高調波、常時電圧変動、単独運転検出の能動信号発生時の安定運転を確認する。
通常運転時の安定性No.2	負荷投入時、分散型電源の起動、変圧器投入インラッシュ、LRT、SVRのタップ動作時の安定運転を確認する。
負荷特性による影響	抵抗負荷、モータ負荷、コンデンサ負荷接続時の電圧制御特性を確認する。
分散型電源の発電特性による影響	インバータ型電源、回転型電源接続時の電圧制御特性を確認する。
配電系統事故時の動作	地絡、短絡、断線事故時の検出への影響を確認する。
事故発生運用時	単独運転発生時の検出への影響を確認する。
ループ切替時の動作	ループイン・ループアウト時の安定運転を確認する。
電力系統擾乱時の動作	瞬時電圧低下、周波数ステップ変動、周波数ランプ変動時の動作を確認する。

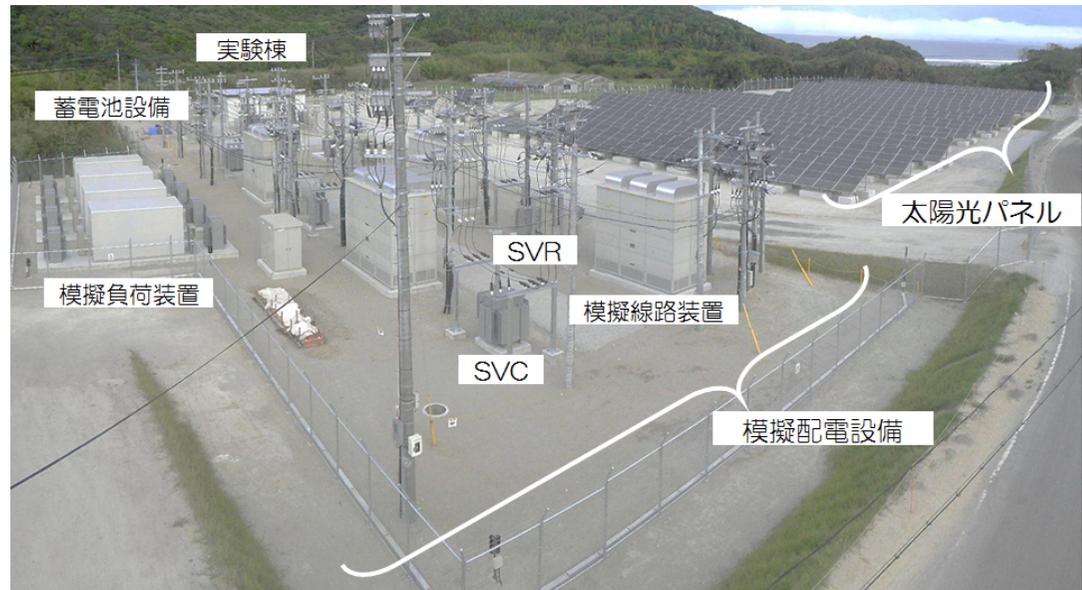
### ※試験例

#### ◆研究開発項目②の成果

実グリッド試験では、九州電力の薩摩川内試験場を利用。  
 次世代TVRに対して、実負荷電流による試験を実施し、有効性を確認した。  
 また、各器機の設定値・整定値の決定方法の容易性や妥当性を確認するために、  
 実機のSVRとの組み合わせ試験を実施。  
 これらの結果を研究開発項目①へフィードバックした。



試験例



薩摩川内試験場

### 3. 研究開発成果 (1) 研究開発目標の達成度及び研究開発成果の意義

#### ◆研究開発項目②の成果

研究開発項目②を通して、  
共通基盤としてのパワエレ配電用機器の望ましい仕様・動作をまとめた。

##### ●仕様

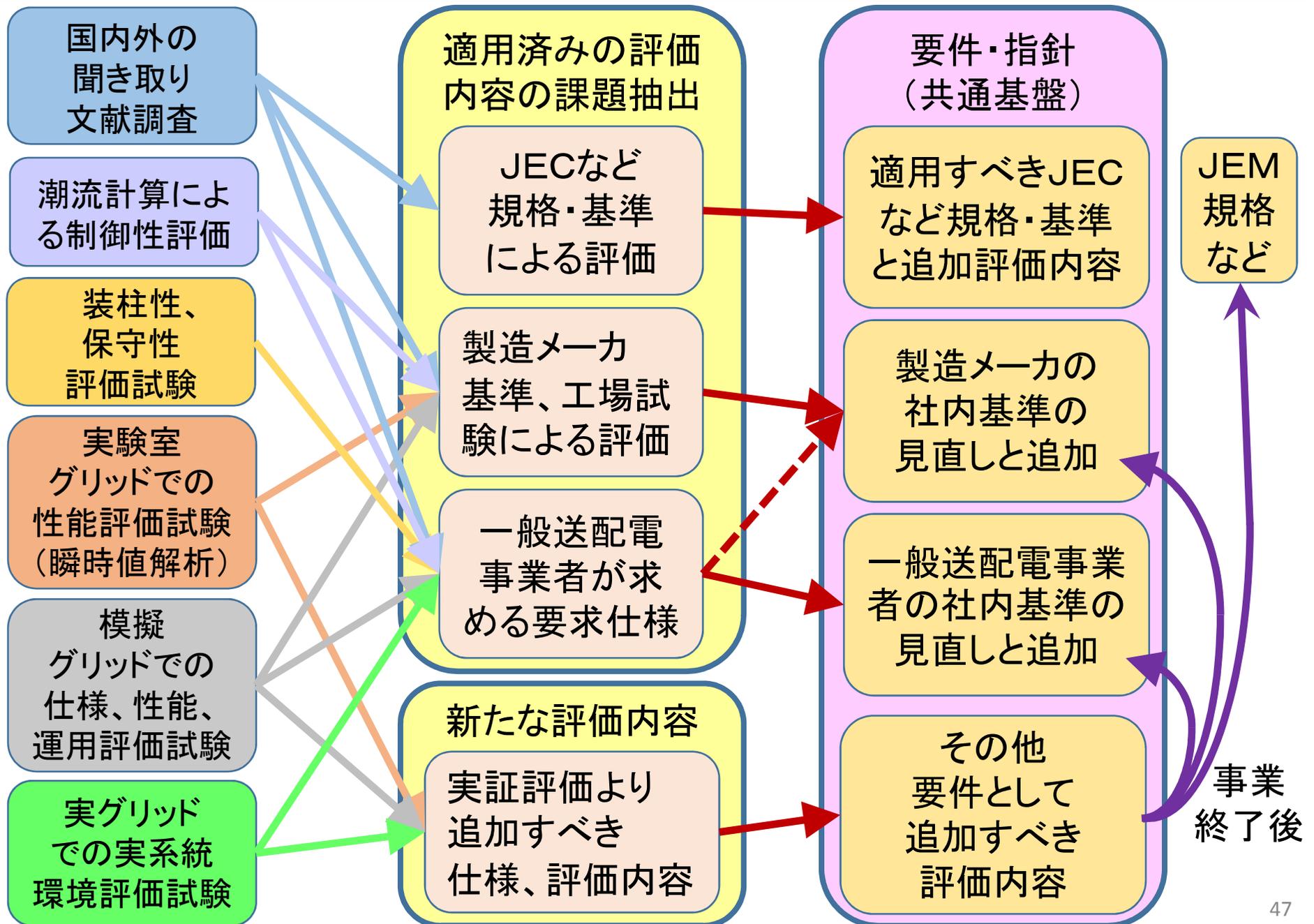
- ①長寿命：20年程度
- ②基本はメンテナンスフリー：消耗品の交換は必要
- ③小型・軽量：可能であれば単柱仕様、耐量や機能とのバランス
- ④比較的安価：既存のS V Rと同等+αレベル
- ⑤静寂性・低ノイズ

##### ●動作

- ①必要な時に確実に動作：再エネによる電圧変動対策
- ②不必要な時は速やかに停止：単独運転検出への影響など余計なことをしない
- ③既設の電圧制御機器と干渉しない：S V Rとの干渉
- ④設定・整定が容易または直観的に可能：現場作業に耐え得る機器
- ⑤高速性と連続性を活かした機能の追加：F R Tサポート機能、フリッカ抑制

### 3. 研究開発成果 (1) 研究開発目標の達成度及び研究開発成果の意義

公開

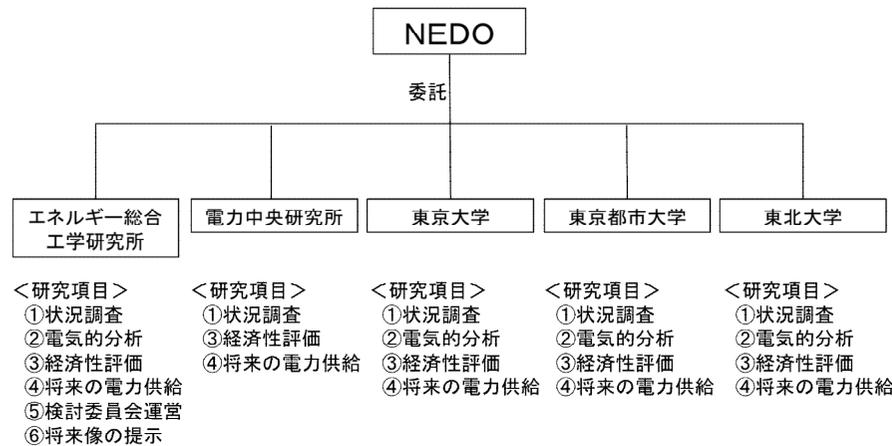


## ◆ 研究開発項目③の概要

### 【目的・目標】

現在の状況にとらわれない配電網のあるべき姿を明らかにすることを目的としたフィージビリティスタディを行い、次々世代（2050年頃までを視野）の配電制御システムの将来像を提示する。そして、提示する最適な配電制御システムの将来像が、一般送配電事業者にとって、将来の配電系統の開発・拡充計画を決定する上での指針となることを目標とする。

### 【研究開発の体制】



### H29～H30

- 特別高圧側に与える影響等，多面的な観点からの検討
  - ・特別高圧側に与える影響の検討
  - ・多様なPV導入パターンに対する検討
  - ・次々世代につながる次世代における配電系統の検討
  - ・エネルギー貯蔵技術も考慮した検討
- 次々世代に期待される配電技術開発動向に関する調査・検討

### 3. 研究開発成果 (1) 研究開発目標の達成度及び研究開発成果の意義

公開

#### ◆研究開発項目③の成果

開発成果と達成度			
主な内容	実施者	成果	達成度
国内外の配電系統の状況調査	エネ総工研 電中研 東大 東京都市大 東北大	次々世代に想定されるPV導入量や負荷量からPV導入率の想定を実施した。その結果、本事業において検討対象となる次々世代では、供給エリアによって、PV導入率が5～15倍程度となる可能性も十分想定されることが確認された。	○
電氣的特性分析	東大 東京都市大 東北大 エネ総工研	上位系統を考慮した検討では、PV大量導入時の特別高圧系統への影響を、電圧分布と電流分布の両面から明らかにした。特に、特別高圧系統への影響（線路熱容量、変圧器容量など）が大きいことを明らかにした。	○
将来の電力供給のあり方	エネ総工研 電中研 東大 東京都市大 東北大	将来必要な配電技術開発動向を、「管理システム」と「配電網に接続される機器」の大きく2つに分類し、それぞれの面から必要な配電技術開発動向を調査・整理した。	○
将来像の提示	エネ総工研	蓄電設備を取り入れた配電系統の経済性評価を踏まえ、配電系統（もしくは配電用変電所エリア）におけるPV導入量により、配電系統の将来像の可能性を示した。	○

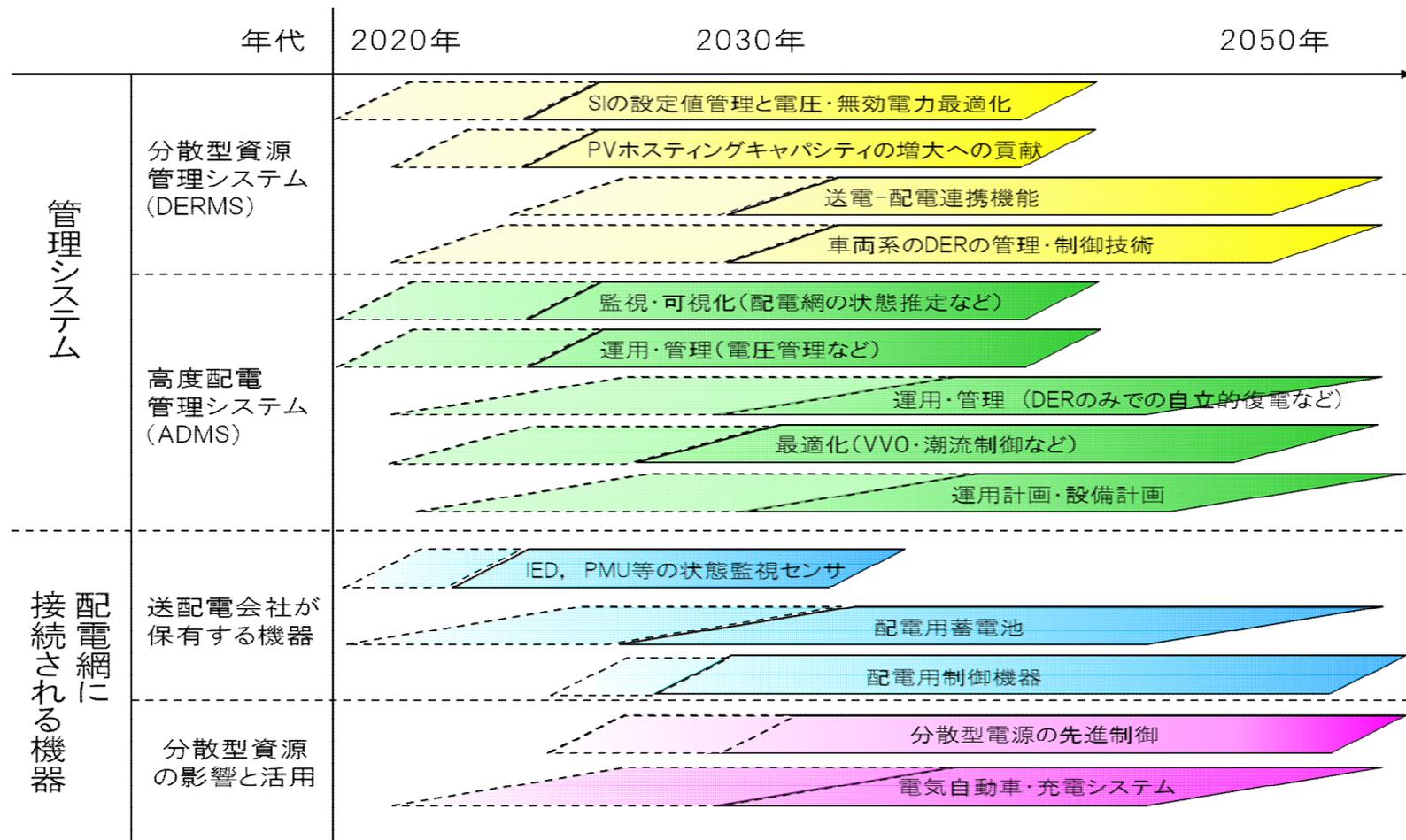
○：計画通りに達成、△：一部未達成、×：実施せず

### 3. 研究開発成果 (1) 研究開発目標の達成度及び研究開発成果の意義

将来の電力供給のあり方（エネ総工研、電中研、東大、東京都市大、東北大）

#### 配電技術開発動向マップ

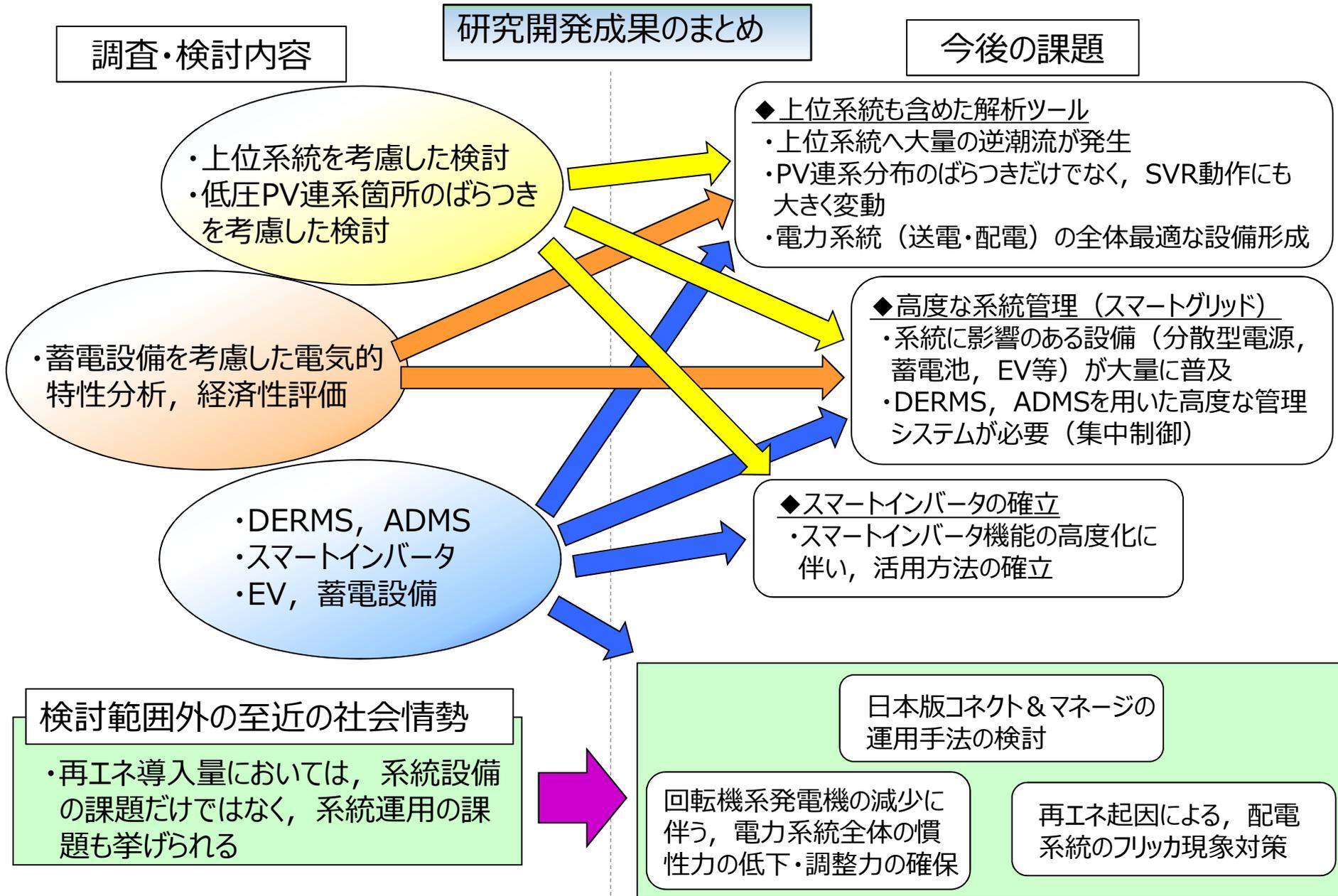
次々世代の配電システムの姿は、下記の「配電技術開発動向マップ」を基に、技術革新の動向や社会情勢の変化を鑑み、経済的成立性を踏まえて総合的に検討する必要がある。



### 3. 研究開発成果

#### (1) 研究開発目標の達成度及び研究開発成果の意義

公開



### 3. 研究開発成果 (1) 研究開発目標の達成度及び研究開発成果の意義

#### ◆研究開発項目③の成果の意義

前述の進め方のおりに配電制御システム将来像を提示することは、一般送配電事業者にとって、将来の配電系統の開発・拡充計画を決定する上で、下記の利点が見込まれる。

##### <利点>

##### ・最適な対策案が選定可能

諸条件（地域特性、PV設置箇所、検討対象エリア）を特定した後、PV導入率から各対策の対策費用と、PV導入限界量を把握し、最適な対策案を選定することが効率良く出来る。

##### ・短期的な検討と中長期的な検討が可能

PV導入率と年経費の関係性から最終的なPV導入率を想定しながら、最適な配電系統の検討が可能となる。さらに、配電用変圧器単位や配電用変電所単位のような広範囲で配電系統の将来像を見通すことができるため、中長期的な広範囲での視野を踏まえた上で、個々の検討が可能となる。

##### ・配電線の多様性に対応可能

配電線は地域によっても多様性があり、さらには一般送配電事業者によっても配電線の設備形成に対する考え方が様々である。本事業の成果によって一般送配電事業者や検討対象に依らず、普遍的な検討が可能であるため幅広く活用されることが期待される。

今までにこのような判断出来る資料は無く、本検討は2050年断面での検討のため、一般送配電事業者が次世代の2030年のベストミックス（再エネ比率22～24%）以上の再エネが導入される場合（次々世代：2050年断面）の対応策を検討・判断するための資料として役立つことを目指す。

### 3. 研究開発成果 (1) 研究開発目標の達成度及び研究開発成果の意義

公開

#### ◆ 事業全体の最終目標の達成度

開発成果と達成度		
最終目標	成果	達成度
全体もしくはSiCパワー半導体を適用する部分のコストが従来機器以下であること	SiCモジュールが今の富士電機製Siと同数の出荷量となった場合、SVCの価格は既存SVC以下となることが確認できた。	○
機器メンテナンス頻度は2年以上であること	有寿命部品（交換周期10年以上）の他は、基本的にメンテナンスフリーを指向した設計としている。	○
機器全体寿命が減価償却年（18～22年）以上であること	一部の有寿命品（制御電源関係）の交換の他は、20年以上の使用を前提とした設計としている。	○
通信遮断時にも適正電圧を維持可能であること	通信遮断時は、機器単体で予め設定された整定値での運用に自動移行することにより、制御機能を喪失することのないものとしている。	○
複数の次世代電圧調整機器が混在した環境下においても適正電圧が維持可能であること	複数の電圧調整機器が設置された配電系統におけるシミュレーションやグリッド試験を実施し、協調制御を実現できた。	○

○：計画通りに達成、△：一部未達成、×：実施せず

### 3. 研究開発成果 (2) 成果の普及、(3) 知的財産権等の確保に向けた取り組み

公開

#### ◆ 成果の普及

学会発表等については、特許の想定や機密性の高い情報の取り扱い等を考慮しつつ、成果普及の観点から情報発信を実施。

また、特許出願については、実用化・事業化を想定し、戦略的に特許化が必要と判断したものは出願するとともに、国内出願、海外出願についても、市場動向や費用対効果等を踏まえつつ選択。

※2019年3月末

年度	2014 (H26)	2015 (H27)	2016 (H28)	2017 (H29)	2018 (H30)	計
特許出願 (海外)	0 (0)	18 (0)	8 (1)	10 (0)	4 (0)	40 (1)
学会発表、論文 (査読付)	0 (0)	8 (0)	19 (1)	15 (5)	10 (2)	52 (8)
講演、その他	0	0	1	3	1	5

※特許出願については、全て研究開発項目①の実施者によるもの。  
事業終了年度以降に2件（査読付1件）の発表予定あり。

## 4. 成果の実用化・事業化 に向けた取り組み及び見通し

## 研究開発項目①「次世代電圧調整機器・システムの開発」

### ◆実用化・事業化の定義

本事業で開発された電圧調整機器等が販売・利用により、企業活動(売り上げ等)に貢献すること

### 成果の実用化見通し

高圧側の対策機器であるSVC、次世代TVR(CVC)については、プロジェクトの4年目から模擬グリッド、実グリッドの実証を実施することで、装置としての実用性をほぼ証明。SiCの量産化、低コスト化をクリアし、メーカーとしても早めの市場化を狙う。配電機器のメーカー主導の開発は全国共通な技術仕様や評価方法が無い等日本では難しい環境にある一方、海外進出時にはメーカー主導の売り込みが必要であり、こうした環境整備も市場化には必要。

### 事業化までの戦略・取組

各実施者ともに本プロジェクト終了後3年以内(2020年初頭)の事業化を計画。各機器により、シナリオは異なるが、量産化に向けたコスト検討を行いつつ、概ねプロジェクト終了後に量産化に向けた設計検討や設備投資を行い、本格販売を開始する意向がある。ただし、そのためには全国共通な技術仕様の明示化、評価方法の標準化と、電力ごとにカスタマイズする項目の見極めが必要になる。

また、本プロジェクトで開発されたSiCモジュールについては、電圧調整機器のみならず、様々なパワーエレクトロニクス機器への波及効果も期待。

研究開発項目②「次世代配電システムの構築に係る共通基盤技術の開発」

◆**実用化・事業化の定義**  
 本事業で開発された成果が、関連する業界や企業等で活用されること

成果の狙い

本研究開発項目の成果は、再生可能エネルギーの普及促進に向けた系統側対策技術および機器の円滑な導入を目的として、配電系統の電圧上昇・変動対策機器に関する仕様、特性、および機能などの共通基盤の要件を、一般送配電事業者の標準仕様化に資するデータとなり得ることを狙いとしている。

成果の普及に向けた戦略・取組

成果として取りまとめられた指針については、電事連や一般送配電事業者に対する個別の説明や会合等を活用して導入の判断材料となるべく周知活動を実施し、一般送配電事業者の社内基準等への反映につなげる。また、N E D Oも必要に応じて協力していく。

H30FY (2018)	H31FY (2019)	2020	2021	2022	2023
○	→ ▲	→ ▲	→ ▲		

○ : N E D O 事業終了 ▲ : 社内基準への反映

「次世代」から「次々世代」へのスムーズな移行のため、成果の普及に向けては、研究開発項目③「未来のスマートグリッド構築に向けたフェージビリティスタディ」および N E D O とも連携して取組を実施。

### 研究開発項目③ 「未来のスマートグリッド構築に向けたフィージビリティスタディ」

#### ◆実用化・事業化の定義

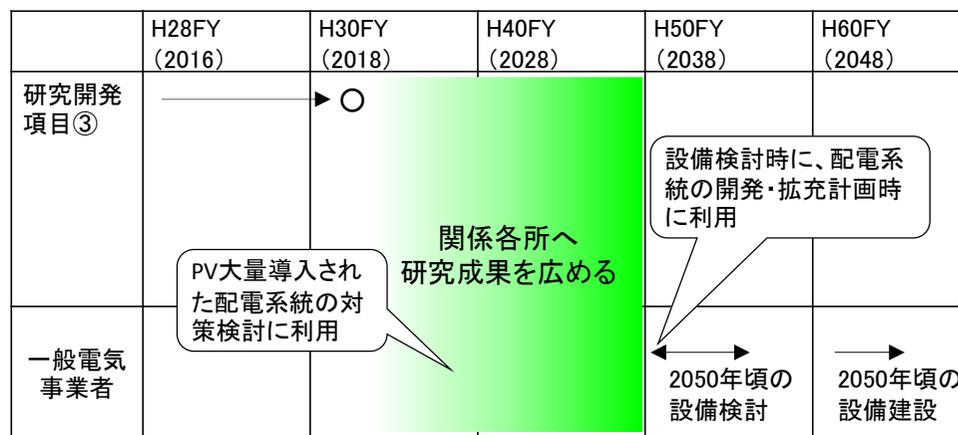
本事業で開発された成果が、関連する業界や企業等で活用されること

#### 成果の狙い

本研究開発項目の成果（次々世代（2050年頃までを視野）の配電システムのあり方）は、一般送配電事業者が将来の配電系統の開発・拡充計画を決定する上での指針として活用されることを狙いとしている。

#### 成果の普及に向けた戦略・取組

成果は、配電系統の開発・拡充計画の指針として、一般送配電事業者に周知を行うとともに、2050年に向けた中長期にわたって広く社会に周知していく必要がある。プロジェクト終了以降も、次々世代の新たな電力ネットワークに関するシンポジウム等の開催や学会等で研究成果の発表を行う等の活動を予定。



○: NEDO事業終了

「次世代」から「次々世代」へのスムーズな移行のため、成果の普及に向けては、研究開発項目②「次世代配電システムの構築に係る共通基盤技術の開発」およびNEDOとも連携して取組を実施。

## 4. 成果の実用化・事業化に向けた取り組み及び見通しについて

### ◆ 成果の実用化・事業化の見通し

#### ◆ 実用化・事業化の定義

本事業で開発された電圧調整機器等が販売・利用により、企業活動(売り上げ等)に貢献すること。  
また、本事業で開発された成果が、関連する業界や企業等で活用されること。

#### 実用化に対する課題と今後の方針

##### ● メーカー主体で設計・開発を行う体制確立（研究開発項目①②アウトプット）

今回の事業では、電力側設備の技術仕様が明確でないことによる、メーカーの機器開発の混乱が見られた。

⇒電力側機器に関する共通的な技術仕様の確立を目指す必要性を認識。

⇒機器開発に関する留意点に関する電力・機器メーカーの共通認識の確立の必要性を認識。



**必要に応じてNEDOも事業者と協力しアプローチ**

##### ● 将来の配電系統における課題への対策（研究開発項目③アウトプット）

- ・送電系統側の制御もモデル化できる配電系統解析ツールの開発
- ・高度な系統管理・制御ができる配電系統のインフラ整備(分散型電源の制御)
- ・スマートインバータに課すべき仕様（活用方法）の確立とその明文化（グリッドコード化）
- ・今後検討する日本版コネク&マネージ手法や慣性力低下対策、フリッカー対策と、配電監視・制御の高度化との関係の明確化。



**次期NEDO事業にて対応**